BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lavoisier, Antoine Laurent, / Weigel, Christian Ehrenfried, / Link, Heinrich Friedrich,

Herrn Lavoisier, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, physikalisch-chemische Schriften

Bd.: Fünfter Band

Greifswald 1794

Phys.g. 239-5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131399-5
VD18 11052856-003

Phys.g. 239-5

<36626320210014

<36626320210014

Bayer. Staatsbibliothek

Physic: gen ~~[illegible]~~

23914

Physica. Opera varia physicam illustrantia. 79.

R

Herrn Lavoisier

Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris

physikalisch=chemische Schriften.

Aus dem Französischen gesammlet und übersetzt, mit Anmerkungen.

Fortgesetzt

von

D. H. F. Link,

ordentlichem Professor der Naturgeschichte, Chemie und Botanik in Rostock.

Fünfter Band.

Greifswald,

bey Anton Ferdinand Röse. 1794.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede des Uebersetzers.

Dieser Band der physikalischen und chemischen Schriften des Herrn Lavoisier enthält die noch nicht übersetzten Abhandlungen desselben aus den Memoires de l'Academie des Sciences, eine Abhandlung aus

den Memoires de Medicine, eine andere aus den Memoires presentés à l'Academie des Sciences, und einige aus den Annales de Chimie, so weit der Uebersetzer die Originale erhalten konnte. Die erstern sind wörtlich übersetzt, bei den letztern hat man sich Abkürzungen erlaubt, da sie zum Theil schon alt waren, und der Verfasser sie an andern Stellen seiner Schriften berichtigt, zum Theil nur als Auszüge aus größern Abhandlungen anzusehen sind. Doch die Gründe dieses Verfahrens findet man bei jeder Abhandlung.

Es war nöthig einen Auszug aus Lavoisiers Traité élémentaire de Chimie hinzu zu fügen, da manches, was in diesen Schriften gesagt worden ist, darin berichtigt, erweitert und vermehrt sich findet. Diesen Auszug habe ich in ein System gebracht; so daß er zum Nachschlagen bei dem Lesen die-

ser

ser Schriften dienen kann. Allem diesem ist ein Anhang beigefügt, worin ich meine Meinung über manche Gegenstände der Chemie überhaupt in Rücksicht auf die neuern Theorien gesagt, auch die wichtigsten Einwürfe gegen dieselbe in Erwägung gezogen habe. Man wird finden, daß ich nicht partheyisch für die antiphlogistische Theorie eingenommen bin.

Dieser Theil möchte für jetzt wohl der letzte seyn, denn, nach dem zu urtheilen, was **Lavoisier** in den letzten Jahren für die Chemie und Physik geleistet hat, läßt sich nicht erwarten, daß man dem Publicum noch einen Band voll interessanter Abhandlungen werde liefern können. Offenbar hat die politische Lage Frankreichs daran Schuld, daß wir jetzt weniger von neuen Entdeckungen und Bemerkungen in diesen Wissenschaften hören, als vormals. Es ist sehr zu verwun-

dern, daß sich einige Gelehrte des Revolutionswesens so angenommen haben, da doch in einer Republik höchstens Redner, Künstler und Philosophen, die übrigen aber nicht wohl gedeihen können. Gelehrte sollten der Natur der Sache nach, Aristocraten seyn.

Fort-

Druckfehler.

S. 47. Z. 3 von unten ließ Argand, statt: Argaud.
— 65. — 3 v. o. l. den, st. denen.
— 74. — 13 de Police nicht mit Schwabacher.
— 108. — 7 ließ U. st. A.
— 110. — 8 v. u. l. , wenn, st. . Wenn.
— 178. — 7 muß die letzte Klammer weggestrichen und S. 179. Z. 2 gesetzt werden.
— 183. — 20 l. hydrocarbonisirten, st. hydrobarbanisirten.
— 213. — 8 l. nämlich, st. endlich.
— 232. — 10 v. u. l. E st. L.
— — — 9 v. u. l. A st. G. A.
— — — 8 v. u. l. C st. K.
— — — 7 v. u. l. C st. K und K st. C.
— 233. — 3 l. wenn, st. dem.
— 265. — 5 v. u. l. Seguin, le Fevre, st. Segine, le Feore.

Im vierten Bande ließ auf dem Titel ordentlichem, statt: ordentlicher.

Vorrede S. v. Zeile 13 l. begründete, st. gegründete.

Fortsetzung der Abhandlung

Von der Würkung des Feuers, welches durch Lebensluft angefacht wird, auf die schwer zu schmelzenden mineralischen Substanzen.

Vom Herrn Lavoisier. *)

Zweite Classe.

Thonartige Erden und Steine, und ihre salzigen Verbindungen. Sie brausen mit Säuren nicht auf, schlagen am Stahl kein Feuer, wenigstens ungebrannt nicht.

Alaunerde.

Alaunerde wurde mit reinem Wasser angefeuchtet, aber so vorsichtig man auch war, so wurde sie doch von dem Luftstrome weggenommen sobald sie trocken war. Doch gelang es mit großer Vorsicht eine

*) S. Memoir de l'Acad. d. Scienc. an. 1783. p. 563. und dieser Uebersetzung 4ter Band S. 337.

eine kleine Portion davon in der Höhlung einer Kohle zurück zu halten. Sie schmolz darin doch ohne eine runde Figur anzunehmen. Das Stück, als es kalt war, zeigte eine schmutzige grünliche Leberfarbe, war ästig wie Hirschgeweih, hart und ritzte das Glas.

Eben diese Erde wurde 1772 dem Brennpunkt des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, gab aber kein Zeichen von Erweichung oder Schmelzen, oder Aenderung. Wir glaubten die weiße Farbe dieser Erde, welche die Sonnenstrahlen zurückwirft, verringere die Würkung des Glases, und mischten also Ruß dazwischen, welches ein graues Pulver gab, das aber eben so wenig schmolz. Die Kohle brannte weg, und die Erde blieb weiß zurück.

Wir versuchten Beinschwarz statt des Rußes zu nehmen, und dieses verursachte einen Fluß, denn das Beinschwarz enthält phosphorsaure Kalkerde (selenite phosphorique), die zum Schmelzungsmittel diente.

Alaun.

Alaun, der schon bei einem mäßigen Feuer calcinirt war, wurde dem Strome der Lebensluft ausgesetzt. Sogleich entstand ein wäßriger Fluß, die Materie warf Blasen, wurde trocken, zog sich sehr zusammen, und nahm an Volumen ab. Zuletzt blieb nur eine graue undurchsichtige halbglasige Materie zurück, welche gegen den gebrauchten Alaun sehr wenig betrug. Sie hatte kleine Aeste, wie Hirschgeweih. Der Alaun wird bey dieser Operation zersetzt, die Säure darin bildet Schwefel, die Alaunerde wird zum Theil mit fortgerissen und verflüchtigt, und nur eine

eine kleine Portion bleibt in einem halbgeschmolzenen Zustande zurück.

Der kleine ästige Körper war erkaltet von einer glasigen Substanz, undurchsichtig, grauweiß, und ließ sich von der Feile nicht angreifen.

Salpetergesäuerte Alaunerde.

Auf einer Kohle wurde dem Strome der Lebensluft das Salz ausgesetzt, welches aus der Salpetersäure und der Alaunerde besteht. Es kam sogleich in einen wäßrigen Fluß, als es aber ein wenig trocken geworden war, entstand zwar eigentlich kein Verpuffen, aber doch brannte es an den Stellen, wo es die Kohle berührte, mit einer Art von phosphorischer Flamme weg. So wie das Feuer weiter fortgesetzt wurde zog sich die Materie ein, und nur ein grauer, undurchsichtiger, halbverglaßter Körper blieb zurück.

Der Versuch dauerte 4-5 Minuten, die erkaltete Masse war grauweiß, ganz undurchsichtig, sehr gut geschmolzen, sehr hart, ließ sich von der Feile nicht angreifen, und schnitt in Glas.

Weißer, sehr weich anzufühlender Thon, oder eine Art Kaolin von Betheux.

Wenn diese Erde zu schnell erhizt wird, knistert sie und zerspringt in kleine Stücken; dem Feuer zwey Minuten hindurch ausgesetzt, schmolz sie anfangs nur an den Ecken, und selbst sehr schwer, nach und nach kam sie in einen völligen aber dicken Fluß.

Eine durchsichtige glasartige Kugel blieb zurück, von weißer etwas gelblicher Farbe, die im innern

voll kleiner Blasen war. Sie war hart, rizte Glas, und wurde von der Feile nur schwer angegriffen.

Alle thonartigen Substanzen auch die ungefärbten, schmelzen im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases, und geben mehr oder weniger gefärbte, mehr oder weniger durchsichtige Gläser. Dieses beweißt, daß die Thonarten überhaupt keine reine Substanzen sind, sondern aus einer Mischung verschiedener Materien bestehen.

Thonarten mit Kiesel- oder Kalkerde gemischt.

Alle Thonarten, wenn sie Kieselerde enthalten, schmelzen sehr leicht in der Lebensluft. Der Fluß ist dick, die Gläser halb durchsichtig mit Blasen angefüllt, und mehr oder weniger hart.

Die Einmischung von Kalkerde macht auch die Thonarten schmelzbarer, die Gläser, welche entstehen, sind gewöhnlich durchsichtiger.

Auch die Einmischung des Eisens macht alle diese Materien leichtflüßiger, verursacht aber dunkelgefärbte Gläser, beinahe wie das Bouteillen-Glas.

Folgen aus den Versuchen über die Alaunerde und die thonartigen Erden und Steine.

Aus diesen Versuchen folgt, daß die Alaunerde, welche der reinste Thon ist, einen dicken Fluß annehmen, und zu einer harten Steinart in Feuer werden kann, die das Glas schneidet, wie die Edelsteine, und schwer von der Feile angegriffen wird. In der Folge wird man sehen, daß der Zusatz einer fremden Materie diese Schmelzbarkeit noch vermehrt. Man kann also als einen Grundsatz annehmen, daß alle thonar-

thonartige Steine für sich und ohne Zusatz sich verglasen lassen, daß die reinsten am Feuerbeständigsten sind, und daß sie desto weniger schmelzbar sind, je mehr sie fremde Substanzen bei sich haben.

Dritte Classe.

Kalkartige Erden und Steine, und ihre Verbindungen mit den Säuren.

Kalk von weißem Marmor

Wurde dem Feuer um 39′ 0″ ausgesetzt, fieng an ein blaues Licht zu verbreiten, schien darauf an einander zu kleben, und die Ecken wurden mit Spitzen besetzt. Hierauf wurde er drei Minuten in Feuer gelassen, ohne zu schmelzen.

Nach einigen Tagen wurde er untersucht, da er erkaltet war. Er schien mehr unter den Zähnen zu knirschen, als gewöhnlich der Kalk zu thun pflegt, doch war er noch zerbrechlich, und schmeckte alkalisch.

Der Marmorkalk dem Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, erlitt keine Aenderung.

Lebendiger Kalk von dem harten Kalksteine aus der Gegend von Melun, eben so rein als der Kalk von weißem Marmor.

Der Versuch ließ sich nur schwer anstellen, weil der Luftstrom den Kalk, der in Pulver war, fortführte, doch gelang es um 5 U. 13′ 20″ eine kleine Portion dem Feuer auszusetzen. Um 5 U. 15′ 15″ hörte der Versuch auf. Der Kalk war nicht geschmel-

zen, hatte aber an Volumen abgenommen, die Theilchen desselben waren an einander geklebt, halb geschmolzen, er sah aus wie ein poroser Quarz und war sehr hart. Als diese Materie einige Tage an der Luft gelegen hatte, witterte sie auf der Oberfläche aus, wie der lebendige Kalk zu thun pflegt. Dieses beweißt, daß diese Substanz weder geschmolzen noch beträchtlich verändert war.

Eben dieser Kalk dem Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, gab keine Zeichen der Aenderung.

Kalkspat von St. Marie aux Mines.

Dieser Spath, den ich in meinen kleinen Schriften 1 Th. chemisch untersucht habe, besteht aus sehr reinem Kalk, der mit Wasser und fixer Luft verbunden ist. Er wurde dem Luftstrome langsam und behutsam ausgesetzt, um ihn nicht zu zerstreuen, weil er in Pulver war, die Masse schien auch am Rande im ersten Augenblicke schmelzen zu wollen und die Körner klebten an einander, aber sie kam nicht in einen völligen Fluß. Als sie einige Tage in der Luft gestanden hatte, witterte sie aus, und schmeckte alkalisch, wie lebendiger Kalk.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases wird dieser Spath verkalkt, verliehrt sein Krystallisationswasser, und wird zu lebendigen Kalk, sonst aber nicht verändert.

Eine andere Art Kalkspat.

So wie er der Wärme ausgesetzt wurde, verknisterte er, weil er nicht gepulvert war. Mit einigen

Stücken

Stücken nur gelang es, sie im Strome der Lebensluft zu erhalten, welche beinahe 2′ 30″ ein heftiges Feuer aushielten ohne zu schmelzen, aber schwarz geworden waren. Der Luft ausgesetzt witterten sie aus, und wurden zu gelöschtem Kalk, wie jeder lebendige Kalk.

Kreide.

Wurde dem Feuer um 25′ 20″ ausgesetzt, fieng an sich aufzublähen, und Risse zu bekommen, hierauf nahm sie an Volumen ab, schmolz aber nicht. Um 27′ 30″ wurde aufgehört. Die erkalteten Stücke gegen das Licht gehalten, waren durchscheinend, wie Porzellan geworden, hatten eine große Härte, und schienen nicht auszuwittern wie der Kalk, selbst nachdem sie mehrere Tage an der Luft ausgesetzt waren. Dieses scheint anzuzeigen, daß in der Kreide, wenigstens in der, welcher ich mich bediente, fremde Materien außer der Kalkerde waren, um mit dieser in einen halben Fluß zu gerathen, und eine Art von Porzellanteig zu machen.

Im Brennpunct des großen Tschirnhausischen Brennglases, wurde die Kreide calcinirt, und zu lebendigem Kalk, ohne sich zu ändern.

Selenit aus der Knochenerde und der Vitriolsäure.

Dem Feuer ausgesetzt, schmolz er in 15″, schien abzunehmen und zu verdampfen, hierauf verlohr er nach und nach seine Flüßigkeit, und nur ein zusammengeklebtes Rückbleibsel blieb übrig, welches nicht schmelzen wollte. Nachdem es einige Tage der Luft ausgesetzt war, witterte es aus, wie der lebendige

Kalk, und ein völlig weißer gelöschter Kalk blieb zurück.

Dieser Selenit war ein dreifaches Salz, und hielt außer Vitriolsäure und Kalkerde eine Portion Phosphorsäure. Die beiden Säuren wurden zersetzt, die eine bildete Schwefel, die andere Phosphor, welche sich zerstreuten, und es blieb nur die Kalkerde als lebendiger Kalk zurück.

Im Brennpunct des Brennglases wurde dieser Selenit nicht probirt.

Reiner Gyps von Montmartre, der vorher calcinirt war.

Wurde dem Feuer um 18′ 10″ ausgesetzt, warf Blasen, und schmolz um 18′ 30″, der Fluß war aber nicht völlig, um 20′ 30″ wurde aufgehört. Gegen das Ende wurde der Fluß immer mehr und mehr schwierig, und es ist zu vermuthen, daß, wenn man den Versuch lange genug fortgesetzt hätte, um alle Vitriolsäure zu zerstreuen, so würde die Materie völlig unschmelzbar geworden und nur lebendiger Kalk zurück geblieben seyn. Die erkalteten Stücke machten eine Art von Fritte aus, die sich leicht pulvern ließ, aber deren Theilchen doch eine beträchtliche Härte hatten.

Der calcinirte Gyps erlitt im Brennpunct des großen Tschirnhausischen Brennglases keine Aenderung, auch mit Ruß gemengt schmolz er nicht leichter, und schien sich auch gar nicht zum Schmelzen anzuschicken.

Phosphorescirender Flußspat, in gelblichen cubischen Krystallen, aus den Vogesen.

Die Kalkerde oder vielmehr der Kalk ist in diesem Spat mit der Fußspatsäure verbunden, weswegen ich ihn in die Klasse der Kalkerden und ihrer Verbindungen gesetzt habe.

Dem Feuer um 10 U. 54′ 55″ ausgesetzt, schmolz er um 55′ 0″ zu einer vollkommen runden Kugel, welche hell und durchsichtig wie Wasser war. So wie aber der Versuch länger fortgesetzt wurde, schien es immer schwerer ihn im vollkommenen Fluß zu erhalten. Um 56′ 40″ hörte man auf, die durchsichtige Kugel wurde beym Erkalten undurchsichtig, hatte nicht mehr den Glasglanz des Spates, gleich aber einem geschmolzenem Salze. Die Theile derselben hatten wenig Verbindung unter einander, und sie ließ sich leicht pulvern.

Dieses Resultat giebt uns einen sehr einfachen Character, um den Flußspat von dem Schwerspat zu unterscheiden. Der leztere brennt würklich ab, und verpufft, da hingegen der Flußspat ruhig fließt, wie die Salze zu thun pflegen.

Der Flußspat hat noch andere Charaktere, welche ihn von jedem andern unterscheiden, 1) bei einer mittelmäßigen Wärme giebt er einen phosphorischen Schein von sich; 2) mit 3 Theilen Vitriolsäure verbunden giebt er ein eigenes Gas von sich, das Flußspatsaure Gas.

Dieser Spat auf einer Unterlage von groben Sandstein dem Brennpunct des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, schmolz nicht, aber in der Höhlung einer Kohle schmolz er leicht, und

bildete eine sehr flüßige, wohlgerundete Kugel, welche beym Erkalten weißem Email glich.

Derselbe phosphorescirende Flußspat von einer weißen Farbe, die in die Amethystfarbe fiel.

Wurde dem Feuer um 10 U. 34′35″ ausgesetzt, schmolz um 15″ zu einer runden Kugel, welche sehr schnell in der Höhlung der Kohle umher lief. Der Fluß war nicht dick, wie der Fluß der Steine, sondern dünn wie Wasser, und dem Flusse der salzartigen Substanzen analog. Die erkaltete Kugel war undurchsichtig, sehr zerbrechlich, und ließ sich sehr leicht in ein undurchsichtiges weißes Pulver bringen.

Im Brennpunct des großen Tschirnhausischen Brennglases, betrug er sich wie der vorige.

Derselbe phosphorescirende Flußspat von Amethystfarbe.

Dem Feuer um 10 U. 37′ 50″ ausgesetzt, schmolz er um 38′ 10″, so wie er anfieng roth zu glühen. Es entstand eine runde flüßige Kugel, welche nicht dickflüßig, wie geschmolzene glasige und steinige Materien war, sondern dünnflüßig, wie salzige Substanzen. Die erkaltete Kugel war undurchsichtig, außen graulich, inwendig weiß, man bemerkte noch etwas blättriges daran, sie ließ sich leicht pulvern.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases betrug er sich wie die beiden vorigen.

Eine

Eine Spatart aus dem Vogesen, welche dem Anschein nach dem Schwerspat sehr gleicht. *)

Dieser Spat ist grau, undurchsichtig, blättrig, von einem sehr großen specifischen Gewicht.

Er wurde dem Feuer um 10 U. 44′ 45″ ausgesetzt, und um 46′ 55″ wurde damit aufgehört. Er floß völlig zu einer runden Kugel, die auf der Oberfläche weiß und grau geadert war. Zerbrochen sah sie inwendig spatartig aus, hatte aber große Blasen.

Eben derselbe Spat dem Feuer um 11 U. 51′ 0″ ausgesetzt, floß um 11 U. 51′ 40″, zu einer runden Kugel, welche Blasen warf. Um 52′ 20″ zerbrach die Kohle, und der Versuch hörte auf.

Man könnte nach den äußern Characteren diesen Spat sehr leicht mit dem wahren Schwerspat, dessen Basis die Schwererde ist, verwechseln, aber sie verhalten sich in einem heftigen Feuer sehr verschieden, denn der Schwerspat verpuffet im Feuer, und dieser hingegen schmelzt ruhig.

Fürs erste glaubte ich diesen Spat unter die Kalkerde und ihre Verbindungen bringen zu können, weil es wahrscheinlich ist, daß das größere specifische Gewicht von der Säure, welche sich darin findet, und nicht von der Basis herrührt. Uebrigens verdient diese Substanz sorgfältig untersucht zu werden, und alsdenn wird man ihr erst mit Gewißheit einen wahren Platz anweisen können.

Eben dieser Spat dem Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, schmolz zu einer Art von weißem undurchsichtigen Schmelzglas.

Folgen

*) Scheint Werners Thumorstein zu seyn. L.

Folgen aus den Versuchen über die Kalkerdearten.

Aus diesen Versuchen folgt, daß die reine Kalkerde, oder genauer gesprochen, der Kalk, völlig unschmelzbar in dem heftigsten Feuer ist, worin man ihn bis jetzt hat bringen können. Die meisten Säuren, die damit verbunden sind, machen ihn schmelzbar, aber dieses verliehrt sich, so wie die Säuren davon gehen, und er zum lebendigen Kalk wird.

Vierte Classe.

Schwererde und ihre Verbindungen mit den Säuren. Die Substanzen dieser Klasse verpuffen gleichsam in dem Feuer, das durch Lebensluft angefacht wird.

Schwererde.

Mit der gehörigen Vorsicht wurde Schwererde dem Strome der Lebensluft ausgesetzt. In einigen Secunden schmolz sie, verbreitete sich und legte sich an die Kohle an, hierauf fieng sie an zu verbrennen und zu verpuffen bis alles zerstreut war.

Der kleine Rückbleibsel, den man noch sammlen konnte, war nur noch Schwererde, die an die Luft gelegt, auswitterte, und wie gelöschter Kalk, aber nicht so kaustisch schmeckte. Der Schwefellebergeschmack, den man bei andern Versuchen schmeckte, kommt vermuthlich daher, daß die gebrauchte Schwererde noch Vitriolsäure und vielleicht Schwefel hielt.

Schwerspat von St. Marie aux mines.

Dieser Spat ist schön weiß, undurchsichtig, von blättrichter Structur.

Dem

Dem Feuer um 11 U. 5′ 5″ ausgesetzt, schmolz er um 5′ 50″ und fieng an mit einer Art von Verpuffen zu brennen, wie der Salpeter mit erdiger Basis. Nach geendigtem Versuche, blieb auf der Kohle, ein weißer, scharfer und bitterer Ueberzug zurück, der wie Schwefelleber schmeckte. Aufmerksamer untersucht, sah ich, daß es Schwefelleber mit einer Basis von Schwererde war.

Der Versuch wurde einigemal wiederholt, und gab immer dasselbe Resultat.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases auf einer Unterlage von Sandstein, wurde dieser Spat calcinirt, ohne zu schmelzen. In der Höhlung einer Kohle, schien er eine Art von Verbrennen zu erleiden, gab schweflichte Dämpfe von sich, und eine Art von Kalk blieb zurück, der noch ganz deutlich nach Schwefelleber schmeckte.

Folgen aus den Versuchen über die Schwererdearten.

Hieraus folgt, daß die Schwererde, wenn sie rein ist, eben so wenig schmilzt als die Kalkerde, eine neue Aehnlichkeit zwischen beiden Erden, aber die Art von Verbrennen, welche sie erleidet, wenn man sie der Würkung der Lebensluft aussetzt, hat sie mit den metallischen Substanzen gemein, und es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Erde ein metallischer Kalk ist, wie schon Herr Bergmann vermuthet hat.

Fünfte

Fünfte Classe.

Bittererde.

Bittererde aus dem Epsonsalz.

Diese Erde wurde dem Feuer 3′ 10″ hindurch ausgesetzt, und da sie sehr pores war, zog sie sich zusammen und nahm an Volumen ab. Das Stück, welches im Anfange von der Größe einer Nuß war, bekam die Größe einer Erbse, aber die Heftigkeit des Feuers hatte nichts daran geändert. Nach dem Erkalten sah man, daß die Materie nicht geschmolzen war, sondern sich nur zusammengezogen hatte, und fester geworden war. Doch ließ sie sich noch leicht pulvern, nur knirschten die Theilchen unter den Zähnen.

Diese Substanzen dem Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases ausgesetzt, wurde calcinirt, ohne ein anderes Zeichen der Aenderung zu geben.

Erde aus dem Wasser des Gomorer See niedergeschlagen.

Diese Erde besteht aus Bittererde uud etwas Kalkerde. Sie wurde dem Feuer um 31′ 20″ ausgesetzt, stieß einen Rauch aus, nahm an Volumen ab, gab aber kein Zeichen des Schmelzens. Um 34′ 15″ wurde aufgehört.

Folgen aus diesen Versuchen.

Sie zeigen, daß die Bittererde unschmelzbar ist, wie die Kalkerde und Schwererde.

Sechste Classe.

Erden und Steine, welche aus der Verbindung der einfachen Erden entstehen.

Ob man gleich, genau gesprochen, im Mineralreiche keine völlig reine Substanz antrifft, und die Kieselerde selbst, sogar im Bergkrystall, sehr häufig mit etwas Thon und Kalkerde gemischt ist, und man eben dieses fast von allen andern einfachen Substanzen sagen kann, so muß man doch in einem System der Mineralogie, die Materie nach ihrem vorschlagenden Character ordnen, wie auch in den vorigen Classen geschehen ist. Mit den Substanzen dieser sechsten Classe hat es eine andere Bewandniß, die Mischung ist in solchen Verhältnissen geschehen, daß der zusammengesetzte Körper einen ganz eigenen Charakter hat, und Eigenschaften, welche keiner seiner Bestandtheile für sich zeigte.

Ueberdem sind diese Substanzen entweder chemisch verbunden, das ist in einem beständigen Verhältnisse, so daß eine völlige Sättigung entstanden ist, und dann haben die zusammengesetzten Körper die Fähigkeit in regelmäßige Krystallen anzuschießen. Oder sie sind nur mechanisch gemengt, und dann nehmen sie keine regelmäßige Figur an, lassen sich auch nicht krystallisiren. Deswegen theile ich die nicht einfachen Substanzen in gemischte und gemengte ein.

Erste Abtheilung.

Edelsteine.

In einer besondern Abhandlung von 1782 habe ich die Versuche über die Edelsteine aus einanderge-

setzt.

setzt. Diese Steine bestehen nach den Versuchen der Herren Achard und Bergmann aus Kieselerde, Thonerde, etwas Kalkerde und Eisen. Nach diesen Analysen könnte man die Edelsteine nach Belieben unter die Kieselarten oder die Thonarten bringen, aber da sie ganz eigene Charaktere haben, welche nicht erlauben, daß man sie mit irgend einer Substanz zusammenbringe, so schien es natürlicher eine besondere Abtheilung daraus in der Classe der gemischten Erden und Steine zu machen. Eben dieses kann man von den Schörlarten, dem Turmalin, Zeolith u. a. sagen, welche die zweite Abtheilung dieser Klasse ausmachen.

Zweite Abtheilung.

Turmaline, Schörle, Zeolithe, Lasurstein.

Zeylanischer Turmalin.

Sehr reiner Turmalin in regelmäßigen schwachen Prismen, (aiquilles) wurde um 5 U. 0′ 20″ einer sehr gemäßigten Hitze ausgesetzt, um 0′ 45″ schmolz er, blähte sich auf und warf Blasen, um 5 U. 1′ 20″ wurde aufgehört. Man erhielt eine runde, sehr harte Kugel, welche sich nicht zerbrechen ließ, und von der Feile nur schwer angegriffen wurde. Sie besteht aus einem schwarzen Glase, und man kann den besten Begriff davon geben, wenn man es mit dem groben dunkeln Bouteillenglase vergleicht.

Herr Bergmann in seiner Untersuchung des Turmalins hat uns gezeigt, daß diese Substanz besteht aus

Thonerde	. .	39 Theilen
Kieselerde	. .	37 —
Kalkerde	. . .	15 —
Eisen	. . .	9 —
	Summa .	100 Theilen

Der Turmalin hat die Eigenschaft, durch die Wärme allein ohne Reiben elektrisch zu werden. Diese Steinarten waren 1772 noch wenig bekannt, sind daher auch nicht unter dem Brennglase untersucht worden.

Schwarzer Schörl.

Man bediente sich des reinen Schörls in schwachen Prismen. Er wurde dem Feuer um 4′ 0″ ausgesetzt, fieng an zu schmelzen um 4′ 10″, der Fluß war dick, doch aber nahm der Schörl eine runde Gestalt an. Die Kugel war erkaltet ein schwarzes Glas, glänzend im Bruch, wie Stücke von schwarzem Pech, schnitt in Glas, und wurde schwer von der Feile angegriffen.

Die Bestandtheile des Schörls unterscheiden sich von den Bestandtheilen des Turmalins nur darin, daß er eine kleine Portion Bittererde enthält.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases schmelzt er leicht zu einem schwarzen Glase, das sich in Fäden formt, wenn man es mit einem eisernen oder gläsernen Stäbchen zieht.

Grüner Schörl.

Dieser Schörl war in sehr schönen Prismen, und sehr rein. Er wurde einem gemäßigten Feuer um

10′ 20″ ausgesetzt, und dem heftigen Feuer um 11′ 0″. Er schmolz, blähte sich auf, zog sich darauf in eine Kugel zusammen, die sich drehte, um 12′ 0″ hörte man auf. Die erkaltete Materie war ganz glasig, in einer runden Kugel, und glich dem groben dunkeln Bouteillenglase.

Zeolith.

Der Zeolith nach Hn. Pelletier's Versuch, hält

Kieselerde	. .	52 Theile
Thonerde	. . .	20 —
Kalkerde	. .	8 —
Wasser	. .	20 —
	Summa .	100 Theile

Diese Substanz bläht sich auf, und schmilzt leicht. 1772 wurde sie unter dem Brennglase nicht untersucht.

Dritte Abtheilung.

Speckstein, Amianth, Talk, u. s. w.

Feingeriebene Brianſoner Kreide.

Der Stein, den man sehr uneigentlich den Namen der Brianſoner Kreide gegeben hat, ist eine Art von Speckstein mit Talk gemengt. Durch die chemische Analise erhält man aus ihm $\frac{3}{4}$ oder $\frac{4}{5}$ Kieselerde, und $\frac{1}{5}$ Bittererde mit etwas Alaunerde vermengt.

Sie wurde dem Feuer um 35′ 20″ ausgesetzt, und schmolz um 35′ 40″, der Fluß war dick. Doch gieng sie in eine Kugel zusammen, welche auf der Kohle umher lief, auch schien sie an Volumen abzunehmen,

und weniger schmelzbar zu werden, je länger sie dem Feuer ausgesetzt wurde. Um 39′ 0″ wurde aufgehört. Die Kugel war erkaltet und zerbrochen, schmuzig weiß, so wohl inwendig, als außerhalb, und sah einem schlechten Porzellan, von grobem Korne ähnlich.

Unter dem Brennglase wurde sie nicht probirt, aber überhaupt schmelzen alle Specksteinarten leicht.

Amianth.

Nach Hn. Bergmanns Versuchen hält der Amianth

Kieselerde	. .	640 Theile
Bittererde	. .	186 —
Kalkerde	. . .	69 —
Schwererde	. .	60 —
Thon	. . .	33 —
Eisen	. . .	12 —
Summa	.	1000 Theile.

Wurde dem Feuer um 4 U. 54′ 0″ ausgesetzt, schmolz um 4 U. 54′ 25″, aber da das Stück groß war, so ließ sich nur eine kleine Portion in Fluß erhalten, doch ließ sich alles in eine Kugel bringen, um 56′ 30″ wurde aufgehört.

Die zurückgebliebene Kugel war nicht ganz glasig, sondern eine Art von schwärzlicher Lava, von einem sehr feinen Korue, und glich dem Basalt, schien aber nicht so specifisch schwer. Im Innern sah man einige runde Blasen. Diese Substanz war hart genug,

um in Glas zu schneiden, aber sie ließ sich von der Feile angreifen. Vom Magnet wurde sie nicht angezogen.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases schmilzt der Amianth im ersten Augenblicke, und giebt ein gelbbraunes Glas.

Der harte Amianth oder Asbest schmilzt unter dem Brennglase eben so leicht, und giebt ein schwarzes Glas.

Talk, talkartige Steine, Serpentin, Speckstein.

Alle diese Substanzen dem Strome der Lebensluft auf einer angezündeten Kohle ausgesetzt, schmelzen sehr leicht, aber dickflüßig. Die Gläser, welche man erhält, sind gewöhnlich braun, schwärzlich, von Rauchfarbe, zuweilen grünlich, und gleichen ziemlich dem Bouteillenglase.

Diese Substanzen schmelzen eben so leicht unter dem Brennglase, und geben dunkelgelbe, braune und schwärzliche Gläser.

Isländischer Basalt.

Das Stück, womit der Versuch angestellt wurde, war grauschwarz, von einen sehr feinem Korne, und mit kleinen glänzenden Spitzen oder Krystallen besetzt. Um 53′ 35″ wurde er dem Feuer ausgesetzt, um 53′ 50″ wurde er weich, und um 54′ 45″ bildete er sich zu einer runden Kugel. Das Stück sah erkaltet und zerbrochen inwendig wie dunkles Bouteillenglas aus, man bemerkte ziemlich große Blasen darin.

Ein Stück von demselben Steine schmolz 1772 unter dem großen Tschirnhausischen Brennglase sogleich zu einem schwarzen dickflüßigen Glase.

Nach Hrn. Bergmann besteht der Basalt aus 56 Theilen Kieselerde, aus 15 Th. Thon, 4 Th. Kalkerde und 25 Th. Eisenkalk.

Eine andere Basaltart.

Dem Feuer wurde er um 10 U. 16′ 50″ ausgesetzt, schmolz sobald als er anfieng roth zu glühen, um 17′ 10″ bildete er eine Kugel, um 17′ 30″ hörte der Versuch auf. Die Kugel bestand erkaltet aus bräunlich schwarzen Glase, das dem dunkeln Bouteillenglase sehr ähnlich war. Auf der Oberfläche hatte es fast gar keine Blasen, wohl aber im Innern. Diese Blasenlöcher waren ziemlich groß und völlig rund.

Eine Basaltart, woraus zum Theil die Berge in der Gegend von Giromagny in den Vogesen bestehe.

Wurde dem Feuer ausgesetzt um 10 U. 19′ 30″, fieng an zu fließen, indem sie siedete, mehrere Stücke vereinigten sich zu runden Kugeln, welche Blasen warfen, um 20′ 30″ hörte der Versuch auf. Die erkaltete Materie, war bis ins Innere glasig, und von der Farbe wie Bouteillenglas, ohne Blasen auf der Oberfläche, aber inwendig bemerkte man sehr große Blasen.

Ein Stück von demselben Basalt schmolz in dem Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases sogleich zu einem schwärzlichen Glase.

Folgen aus den Versuchen über die gemischten Steine.

Die Folgen, welche man aus den Versuchen über diese Classe von Steinen ziehen kann, bestehen über-

haupt darin, daß jeder gemischte Stein schmelzbar ist. Dieser Satz leidet nur eine Ausnahme in Rücksicht der Steine, welche aus den drey Kalkerden bestehen, der gewöhnlichen Kalkerde nemlich, der Bittererde und der Schwererde, ein Stein oder überhaupt eine Verbindung aus diesen drey oder zwey Erden würde nicht schmelzbar seyn. Wenn aber mit diesen drey Erden, oder nur mit einer derselben eine andere, als Kiesel- oder Kalkerde, selbst in geringer Menge verbunden wird, so geht das Schmelzen sehr leicht von statten, wie die nachstehenden Versuche zeigen werden. Da die vulkanischen Producte überhaupt sehr gemischt sind, so sind sie auch alle sehr schmelzbar.

Siebente Classe.

Gemengte Erden und Steinarten.

Schieferarten.

Alle Steine dieser Classen schmelzen sehr leicht in der Lebensluft. Sie geben glasige dickflüßige Substanzen, die erkaltet groben Bouteillenglase gleichen und mehr oder weniger dunkel sind.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases verhalten sie sich eben so.

Granit, Mühlenstein mit Glimmer.

Alle diese Steinarten schmelzen auf einer glühenden Kohle in der Lebensluft und geben mehr oder weniger gefärbte Gläser. Eben so, doch ein wenig schwerer, schmelzen sie im Focus des großen Tschirnhausi-

hausischen Brennglases. Der graue Mühlenstein aus den Vogesen, giebt unter dem Brennglase ein schwarzes Glas wie der Schiefer.

Rother Porphyr.

Um 11 U. 4′ 8″ wurde ein Stückchen rothen Porphyr dem Feuer ausgesetzt, um 5′ 30″ fieng es an weich zu werden, und bald nachher schmolz es völlig zu einer runden löcherigen Kugel. Erkaltet war sie ein dunkeles undurchsichtiges Glas, an den Kanten etwas durchscheinend, und die Farbe von groben Bouteillenglase. Die Oberfläche durch das Microscop angesehen, hatte das Glatte des Glases, und man bemerkte an einigen Stellen weiße Flecken und kleine Blasen.

Grüner Porphyr.

Wurde dem Feuer um 11 U. 23′40″ ausgesetzt, floß völlig um 24′ 5″, bildete sich zu einer runden Kugel, welche siedete, um 24′ 40″ hörte man auf. Die Kugel, als sie zerbrochen wurde, war ein Glas an einigen Stellen weiß und halb durchsichtig, an andern schwarz und undurchsichtig, beynahe wie Bouteillenglas.

Versuche über die künstliche Verbindung der einfachen Erden.

Dem Feuer wurden mit vieler Behutsamkeit gleiche Theile Alaunerde und feingeriebener Quarz ausgesetzt. Das Gemenge wurde fast sogleich weich, und siedete, die Materie kam in einen dicken Fluß, rundete sich mehr und mehr zu, und bildete endlich eine

glasige Kugel beinahe wie die Edelsteine. Erkaltet war sie ein weißes, halbdurchsichtiges Glaß voller Ritzen und Blasen, sehr hart, rizte in Glas, aber wurde von der Feile angegriffen.

Alaunerde . .	4	Theile
Feingeriebener Quarz . .	4	—
Luftsaure Kalkerde . .	1	—

Der Fluß war dick, es entstand eine durchsichtige Glaskugel, die aber allenthalben voller Risse und Spalten war, wie geglühter und in Wasser abgelöschter Bergkrystall.

Alaunerde . .	gleiche Theile.
Feingeriebener Sand .	
Luftsaure Kalkerde .	

Das Gemenge schmolz leicht, und wurde zu einer glasigen Kugel, und dickflüßig. Erkaltet war sie halbdurchsichtig, wurde von der Feile angegriffen, inwendig war sie mit kleinen runden Blasen angefüllt.

Alaunerde . . .	2	Theile
Kalkspat von St. Marie aux mines	5	—

Um zu verhindern, daß der Luftstrom das Pulver nicht fortführte, wurde es mit Wachs angemacht, worauf es leicht floß. Der Versuch wurde zweymal wiederhohlt, wir bekamen zwey sehr harte, undurchsichtige, hell kastanienbraune Kugeln, zerbrochen waren sie fettig auf den Bruch, wie man an sehr vielen quarzigen gefärbten Substanzen bemerkt.

Alaunerde	. .	2 Theile
Feingeriebener Sand	. .	2 —
Kalkerde	. .	1 —

Der Fluß war dick, doch etwas dünner als die Edelsteine zeigen. Erkaltet war die Kugel ganz glasig, weiß, durchscheinend, aber allenthalben voller Ritzen, wie geglühter und im Wasser abgekühlter Bergkrystall.

Gleiche Theile Kalk aus Marmor und Alaunerde.

Dieses sehr leichte Pulver wurde dem Feuer um 57′ 35″ ausgesetzt, eine Portion führte der Luftstrom fort, aber eine kleine Portion schmolz in 10″, und wurde bald vollkommen rund. Die kleine Klugel war erkaltet durchsichtig von Aquamarinfarbe, sah aus wie ein Edelstein, hatte aber nicht die Härte, denn sie rizte kaum in Glaß.

Gleiche Theile feingeriebener Quarz und Kalkspat von St. Marie aux Mines.

Da diese Materien zu einem sehr feinen Pulver gebracht waren, so wurden sie leicht vom Luftstrom weggenommen, aber so wie sie auch die Würkung des Feuers erfuhren, schmolzen sie sehr leicht, und sammleten sich zu kleinen Kugeln, welche siedeten. Die Materie schien weniger schmelzbar zu werden, so wie sie dem Feuer länger ausgesetzt blieb. Die Kügelchen waren erkaltet völlig weiß, glänzten von aussen wie Email, und glichen inwendig glasigen Porzellan, man bemerkte wenig Blasen darin. Es scheint als wenn eine von den beiden Erden durch die Gewalt

des Feuers verdampfe, und die Schmelzbarkeit deswegen abnehme.

Gleiche Theile Schwererde und Alaunerde.

Dieses Gemenge schien sogleich, als es dem Strome der Lebensluft ausgesetzt wurde, in Fluß gerathen zu wollen, aber nachher wurde es weniger schmelzbar. Es hat den Anschein, daß die Schwererde verdampfe und sich zerstreue, und nur die Alaunerde allein übrig bleibe. Der Versuch wurde unterbrochen, ehe die Schwererde ganz verdampft seyn konnte. Das Rückbleibsel war eine blauliche Substanz, ein wenig zusammengebacken, aufbewahrt witterte sie aus. Die Schwererde zeigte die Erscheinungen des lebendigen Kalkes, und das Stück, das sonst gut verbunden war, zerfiel zum Theil zu Pulver, daher es scheint, daß diese beiden Erdarten keine Vereinigung eingehen.

Gemenge aus ohngefähr gleichen Theilen Schwererde und Kalkspat von St. Marie aux Mines.

Das Gemenge schien an einander zu kleben, und selbst im ersten Augenbicke zu fließen, aber bald bemerkt man, daß die beiden Erden ihren Character behalten, die Schwererde verbrennt und verprasselt, und die Kalkerde bleibt unschmelzbar. Die Theile, die an einander geklebt schienen, witterten an der Luft aus, und wurden zu gelöschtem Kalk.

Gemenge aus gleichen Theilen Schwererde und feingeriebenem Quarze.

Dieses Gemenge, dem Luftstrome mit der gehörigen Vorsicht ausgesetzt, wird beinahe sogleich weich, und

und klebt an einander, es siedet, bläht sich auf, und wird nachher zu einer Kugel, welche ein kleineres Volumen einnimmt. Die Kugel war erkaltet weiß, undurchsichtig, völlig glasig, voller Blasen, leicht zerbrechlich, und schnitt wenig in Glas.

Bittererde aus dem Epsonsalz und feingeriebener Quarz.

Gleiche Theile von diesen beiden Materien wurden dem Feuer ausgesetzt, in der Höhlung einer Kohle, wo man sie aufgehäuft hatte. Hierauf ließ man den Luftstrom um die Materie herum auffallen, damit sie erst an einander klebte, ehe sie sich zerstreute. Auf diese Art ließ sie sich zum Schmelzen bringen, zuerst am Rande, hierauf auch in der Mitte. Der Fluß gieng schwer von statten, und war dick, es blieb ein weißes Email zurück, das äußerlich glänzend, inwendig glasig und undurchsichtig, übrigens sehr hart war, und in Glaß rizte.

Bittererde und Quarz in geringerer Menge.

Gaben ein Email wie vorher, das aber glasiger und besser geschmolzen war.

Folgen aus den Versuchen über die einfachen Erden und ihre Verbindungen.

Aus den Versuchen folgt, daß unter den einfachen Erden drey völlig unschmelzbar sind, die Talkerde, Bittererde und Schwererde.

Zweitens, daß der Bergkrystall sich etwas aber kaum merklich erweichen läßt, welches von der kleinen Portion Thon, welche damit innig verbunden ist, herrühren mag.

Drit-

Drittens, daß der Quarz und alle quarzigen und kieselartigen Steine darin sich vom Bergkrystall unterscheiden, daß sie durch Würkung eines sehr heftigen Feuers, sehr merklich erweicht worden, welches von der beygemischten Menge Thon herrührt.

Viertens, daß die Thonerde, selbst in ihrem reinsten Zustande, allein und ohne Zusatz schmilzt.

Fünftens, daß die drey kalkartigen Erden, nemlich die gemeine Kalkerde, Bittererde und Schwererde, in allen Verhältnissen zusammen gemengt, sich einander keine Schmelzbarkeit mittheilen, sondern, daß jede zu einer eigenen Art lebendigen Kalk wird, der an der Luft auswittert, und durch Wasser mit Erhitzung gelöscht wird.

Sechstens, daß dies Gemenge der beiden andern Erden, entweder unter sich, oder mit einer der drei kalkartigen Erden, Verbindungen macht, welche zu Glas schmelzen, und mehr oder weniger durchsichtige Gläser werden, und daß eine kleine Menge Kalkerde hinreicht, um dem Quarz oder der Alaunerde eine sehr große Schmelzbarkeit mitzutheilen.

Zweite Ordnung.

Salzartige Substanzen.

Borax.

Calcinirter Borax wurde um 5 U. 6′ 10″ dem Strome der Lebensluft ausgesetzt. Er floß sogleich, blähte sich sehr auf, hierauf vereinigte er sich zu einer Kugel, welche das Feuer glühend und so flüssig

sig wie Wasser erhielt. Um 8′ 10″ bemerkt man, daß sie beträchtlich an Volumen abnahm, aufsiedete, und sich verflüchtigte, und würklich war sie um 9′ 40″ ganz verdampft.

Vitriolisirter Weinstein.

Gepulverter vitriolisirter Weinstein wurde dem Feuer um 5 U. 24′ 0″ ausgesetzt, um 24′ 25″ war er geschmolzen, er schien zu brennen und zu zischen, indem er einen Schwefelgeruch verbreitete, und wurde ganz zerstreut.

Der vitriolisirte Weinstein bildete in diesem Versuche durch die Berührung mit der Kohle Schwefel, der mit einer Flamme verbrennt, und sich zerstreut. Das Alkali verdampft.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases schmolz er etwas schwer, und gab eine halbverglaßte, weißliche und halbdurchsichtige Substanz.

Glaubersalz.

Dieses Salz schmilzt, in dem Augenblicke, wo es den Eindruck des Feuers erfährt, aber auf diesen ersten völlig wäßrigen Fluß folgt ein anderer würklicher Fluß. Alsdenn breitet sich das Salz auf der Kohle aus, und nur mit Mühe bringt man sie ins Brennen, die Flamme der Kohle ist sehr gelb, verbreitet einen Schwefelgeruch, und zuletzt entsteht eine Art von Verpuffen oder Verbrennen, doch weniger merklich, als mit der Schwererde. Endlich zerstreut sich die Materie ganz und verschwindet.

Auf einem Sandsteine unter dem großen Tschirnhausischen Brennglase geschmolzen, durchdrang dieses Salz die Unterlage, und bedeckte sie mit einer weißen Salzcruste, doch ohne die Unterlage mit in Fluß zu bringen.

Fixes vegetabilisches kaustisches Alkali.

Ein solches Alkali, das mit den Säuren fast gar nicht aufbraußt, wurde dem Feuer ausgesetzt. Es schmolz sogleich und siedete, breitete sich auf der Kohle aus, indem es sich sehr an sie hieng, zu gleicher Zeit stieß es einen beträchtlichen Dampf oder Rauch aus, und verdempfte ganz. Der Versuch dauerte 1′ 5″.

Als ich den Versuch wiederholte um eine kleine Portion von diesem Alkali aufzubewahren, ehe es ganz verdampfte, bemerkte ich, daß dieses Salz durch das heftige Feuer nicht verändert wurde, und daß es eben so kaustisch und eben so zerfließend als im Anfange des Versuchs war.

Fixes vegetabilisches luftsaures Alkali.

Dieses Salz verknistert, und man darf es nur mit vieler Behutsamkeit dem Feuer aussetzen, aber wenn das Wasser zwischen den Krystallen erst weggedampft ist, so schmilzt es, siedet, breitet sich auf der Kohle aus, welche es zu durchdringen scheint, die daher nicht fortbrennt. Ließ man den Strom der Lebensluft um die Stellen herum treffen, welche das Alkali durchdrungen hatte, so konnte man es ganz als einen weißen dicken Rauch zum Verdampfen bringen.

Minera-

Mineralisches luftsaures Alkali.

Ausgewittertes mineralisches Alkali wurde dem Feuer ausgesetzt; es schmolz sogleich, nahm an Volumen ab und verdampfte zuletzt ganz. Ein sonderbarer Umstand ist, daß es während des Verdampfens eine Art von Verpuffen oder Verbrennen wie die Schwererde zu erleiden schien, nur in geringerm Grade. Sollte dieses Alkali, sollten überhaupt die alkalischen Substanzen Metallkalke seyn?

Abgeknistertes Kochsalz.

Wurde dem Strome der Lebensluft um 11′ 30″ ausgesetzt, schmolz um 11′ 35″, verbreitete einen dicken Rauch, um 11′ 50″ verbreitete es sich über der Kohle und durchdrang sie so, daß sie nicht fortbrennen konnte. Es scheint, daß man es zum Verdampfen bringen könnte, wenn man den Versuch fortsetzte, aber es bleibt doch noch ungewiß, weil es sehr schwer ist, die Kohle ins Brennen zu bringen.

Der Versuch wurde wiederholt, um zu bestimmen ob das Kochsalz zerlegt und alkalisirt würde, um 5 U. 13′ 25″ wurde angefangeu, um 5 U. 19′ 30″ aufgehört. Die Umstände waren dieselben wie im vorigen Versuche, der Rauch war dick, rcch aber nicht nach Salzsäure, und das übrig gebliebene Salz war gar nicht zersetzt.

Phosphorgesäuertes Alkali (*Tartre phosphorique*).

Die Verbindung der Phosphorsäure und des fixen Alkali wurde dem Strome der Lebensluft ausgesetzt. Der Versuch fieng um 2′ 35″ an, es schmolz sogleich

sogleich und siedete, blähte sich auch beinahe wie Alaun auf. Auf diesen ersten Fluß, der blos durch das Krystallisationswasser verursacht wurde, folgte ein anderer, wodurch die Materie zu einer hellen Kugel schmolz, die so flüßig wie Wasser war. Um 4′ 0″ wurde aufgehört. Die Kugel einige Zeit hingelegt, nachdem sie erkaltet war, wurde feucht und voller Spalten. Das Phosphorsalz hatte allen seinen Ueberschuß an Säure verlohren und hatte wenig Geschmack.

Während dieses Versuches entwickelte sich ein leichter Phosphorgeruch, und es scheint, daß alle Phosphorsäure würde in Phosphor verwandelt und zerstreut seyn, auch das Alkali verflüchtigt, wenn man den Versuch weiter fortgesetzt hätte.

Folgen aus den Versuchen über die salzigen Substanzen.

Aus den erzählten Versuchen folgt:

1. Daß das phosphorgesäuerte Alkali unter allen Salzen das feuerbeständigste ist, daher man es sehr gut bey solchen Versuchen zum Schmelzmittel gebrauchen kann, entweder vor dem Lothröhre, oder auf der brennenden Kohle, die durch Lebensluft angefacht wird.

2. Daß das Kochsalz in einem sehr heftigen Feuer sich gänzlich verflüchtigt, ohne zersetzt zu werden.

3. Daß es derselbe Fall mit dem vegetabilischen Alkali, dem mineralischen und dem Borax ist, daß diese Salze sich in einigen Augenblicken und sehr leicht zerstreuen.

4. Daß alle Vitriole, so wie andere vitriolischen Salze, durch die Berührung der Kohle zersetzt werden, ihre Säure zu Schwefel wird, der verfliegt, und ihre Basis zurückbleibt, und sich nach ihren Eigenschaften verhält.

Dritte Ordnung.

Schwefel- und Erdharze.

Die Substanzen dieser Ordnung zeigen im Feuer, das durch Lebensluft verstärkt wird, keine andere Erscheinung, als daß sie sehr schnell verbrennen. Die Versuche besonders zu erzählen, hieße diese Abhandlung unnöthig vergrößern.

Vierte Ordnung.

Metallische Substanzen.

Rohe Platina.

Die rohe Platina dem Strome der Feuerluft ausgesetzt, schmilzt in 15 oder 20 Secunden, wenn die Menge nicht mehr als 5 oder 6 Grain beträgt. Der Fluß ist ganz vollkommen, und das Metall geht zu kleinen völlig runden Kugeln zusammen. Beträgt aber die Menge eine Drachme oder mehr, so ist der Fluß schwierig zu machen, und man hat Mühe das Stück allenthalben im Flusse zu halten, kann also das Metall zu keiner Kugel schmelzen. Am besten geht es mit 12 bis 15 Grain, alsdenn erhält man gut geflossene und völlig runde Kugeln.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases klebt sie endlich zusammen, aber in allen den zahlreichen Versuchen, die wir 1772 und 1773 damit anstellten, war es uns nicht möglich sie zu schmelzen.

Platina von dem magnetischen Sande gesondert.

Die Platina, welche von dem magnetischen Sande, den sie enthält, abgesondert war, verhält sich beinahe eben so, wie die rohe Platina, sie schmilzt, wenn sie dem Strome der Lebensluft ausgesetzt wird, und bildet runde Kugeln.

Geschiedenes Gold.

Dem Feuer ausgesetzt, floß es in 10 Secunden, es erhob sich kein merklicher Rauch, doch wurde ein silberner Löffel einige Zoll über den fließenden Kügelchen deutlich vergoldet. Man bemerkte nicht das geringste Zeichen einer Flamme.

Herr Macquer hat eine sehr umständliche Nachricht von den Versuchen über das Gold im Focus des großen Brennglases gegeben, woraus folgt, daß es sich zuletzt verflüchtigt.

Geschmiedete Platina.

Geschmiedete Platina von dem Herrn Grafen de Milly wurde auf der Kohle der Lebensluft ausgesetzt. Der Versuch fieng um 0′ 25″ an, um 1′ 20″ fieng die Platina an zu schmelzen, um 1′ 35″ wurde sie zu einer Kugel, hierauf siedete sie auf der Oberfläche, und es bildete sich eine glasige Schlacke. Es könnte scheinen, als ob die geschmiedete Platina etwas

schmelzbarer als die rohe sey. Bey allen Versuchen mit der Platina merkte man nicht das geringste Zeichen einer Flamme.

Kapellensilber.

Dem Feuer ausgesetzt, schmolz es in 10 Secunden, verbreitete einen beträchtlichen Rauch ohne Flamme. Ein goldener Stockknopf, dem weißen Rauche ausgesetzt, wurde nicht merklich versilbert, aber weil der Versuch des Nachts angestellet ward, so läßt sich nicht ganz auf diese Bemerkung rechnen. Obgleich das Silber sehr rein war, so bildete sich doch auf dem obern Theile der Kugel eine kleine glasige und gelbliche Cruste, welche ohne Zweifel von dem Verkalken und Verglasen einiger Theile Metall, welches mit dem Silber verbunden war, herrührt.

Derselbe Versuch wurde wiederholt, indem man sich einer größern Röhre bediente, also das Silber einem größern Luftstrome aussetzte, um zu versuchen, ob das Silber eine Flamme, wie die meisten andern Metalle, von sich gebe. Es schmolz in wenig Zeit, und auf der Oberfläche bildete sich eine sehr kleine Schicht von einem gelblichen Kalke, aber Flamme sah man nicht.

Im Focus des großen Tschirnhausischen Brennglases verdampfte es langsam, aber in eins fort.

Probesilber von Paris.

Es schmilzt in einigen Augenblicken, und wird von einem glasigen Häutchen bedeckt, welches ohne Zweifel von dem Verglasen und Verkalken der Me-

talle herrührt, womit das Silber versetzt ist. Dieses ist eine schnelle und bequeme Methode, das Silber zu kupelliren.

Kupfer.

Dem Feuer ausgesetzt, schmolz es in 10 Secunden, siedete, und fieng an eine grüne und bunte Flamme zu verbreiten, welche sich noch zeigte, wenn man schon die Kohle aus dem Strome der Lebensluft herausgezogen hatte. Kurz derauf wurde das Kupfer gänzlich verflüchtigt.

Im Focus des großen Brennglases auf einer Unterlage von Sandstein, verkalkt es sich.

Kupfervitriol.

Calcinirter Kupfervitriol wurde dem Strome der Lebensluft um 54′ 55″ ausgesetzt, die Flamme, welche sich von der Kohle erhob, war grün und gelb gefärbt, die Materie fieng um 55′ 10″ an zu fließen, und nachdem sie lange gesiedet hatte, blieb ein Kupferzahn zurück. Um 56′ 30″ hörte der Versuch auf.

Das zurückgebliebene Kupfer ließ sich von der Feile angreifen, doch war es nicht völlig im metallischen Zustande, es war spröder und hatte einige Aehnlichkeit mit rothgiltig Erz.

Zinn.

Dem Feuer ausgesetzt, floß es beinahe im Augenblick, siedete und wurde darauf glühend, hierauf erhob sich ein weißer Rauch, wie von Zinkblumen, mit einer weißen Flamme begleitet. Nach und nach ver-

verkaltete sich das Metall ganz, bis dahin aber hörte es nicht mit heftigem Sieden auf.

Im Focus des großen Brennglases fließt es zu einer weißen und wie Silber glänzenden Kugel. Es erhob sich von ihm ein sehr dichter, weißer, heller und leuchtender Rauch, der wohl eine Flamme seyn konnte. Nach 12 Minuten wurde es aus dem Brennpunct genommen, und zeigte sich als eine geschmolzene nicht glasige, undurchsichtige, wie Gemsenleder gelbe, sehr harte aber spröde Masse, zum Theil mit einem weissen Staube bedeckt, der, durch die Lupe angesehen, aus feinen, wie Glas durchsichtigen Prismen bestand.

Erhält man das Zinn lange unter dem Brennglase, so dampft es ganz weg.

Bley.

Es floß beinahe sobald es nur dem Feuer ausgesetzt wurde, bald nachher wurde es glühend, und siedete stark, zu gleicher Zeit erhob sich ein röthlicher Rauch und eine Flamme.

Derselbe Versuch wurde wiederholt, um alle Umstände besser zu beobachten, daher verfuhr man im Anfange langsam. Zuerst fieng das Bley auf der Oberfläche an sich zu verkalken, hierauf schmolz der erzeugte Kalk und fieng an zu verdampfen. In den Augenblicken, wo man einen heftigen Feuergrad gab, brannte die Materie, die zum Theil in dem Zustande eines Metalls, zum Theil eines Kalkes war, mit einer weißen Flamme.

Ueber die Art, wie sich das Bley unter dem Brennglase verhält, findet sich nichts angemerkt; die

Mennige wird zu einer schönen glänzenden Glätte, ohne daß sich etwas Bley reducirt.

Eisen.

Das Eisen auf einer Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, fließt sehr leicht, aber in dem Augenblicke, wo es in einen vollkommenen Fluß geräth, fängt es an mit Krachen zu brennen, und von allen Seiten glänzende Funken auf eine ziemliche Distanz zu werfen, wie ein Feuerwerk. Dieses Verbrennen dauert bis alles Eisen zerstreut ist. Sammlet man auf einem Bogen Papier die Eisentheilchen, welche beim Verbrennen von allen Theilen loßgerissen sind, so bemerkt man, daß sie zum Theil kleine hohle Kugeln sind, welche sich leicht pulvern lassen, und mit dem aethiops mineralis völlig übereinkommen.

Unter dem Brennglase zeigt das Eisen beinahe dieselben Erscheinungen. S. die Abh. vom Herrn Homberg in den Memoir de l'Acad. v. Jahr 1706. S. 158.

Colcothar.

Wurde dem Feuer um 57′ 35″ ausgesetzt, von Zeit zu Zeit rissen sich kleine Sterne wie von einem Feuerwerke davon löß, um 58′ 30″ floß er sehr gut, siedete und bildete eine runde sehr weiße Kugel, um 59′ 0″ rissen sich noch immer kleine Sterne oder Funken ab, um 59′ 50″ wurde aufgehört.

Das Stück war erkaltet ein Eisenzahn, aber spröde, löcherig, und in dem Zustande eines Eisenmohrs, doch ließ es sich noch etwas feilen. Es ließ sich leicht vom Magnet ziehen.

Eine

Eine Art glimmeriges Eisenerz, aus einem Gange an dem Fuße der Kuppe des Berges Bon homme in den Vogesen.

Dieses Erz ist schwarz, glänzend, beschmuzt die Finger wie Braunstein. Beym ersten Anblicke sollte man zweifeln, daß es eine Eisenminer sey, und man könnte es mit dem Wasserbley verwechseln, aber es unterscheidet sich dadurch, daß der Magnet es anzieht *).

Da diese Substanz leicht ist, so wurde sie dem Feuer sehr vorsichtig ausgesetzt, um zu verhindern, daß sie nicht zerstreut wurde. Um 32′ 20″ wurde angefangen, um 32′ 50″ schmolz sie zu kleinen ganz runden Kügelchen, von denen einige sich zu zerstreuen schienen, die andern vereinigten sich nach und nach um 35′ 25″ zu einer einzigen Kugel, die nicht völlig geschmolzen schien, ein Zeichen, daß diese Substanz sehr feuerbeständig ist. Während der Operation rissen sich einige Funken, wie vom Eisen, loß, aber außer diesem hatte das Geschmolzene nicht die Character des Eisens. Während des Erkaltens erhob sich ein weißer Rauch, dem Ofenbruch ähnlich.

Das Rückbleibsel war eine braune Masse, welche dem Pech glich, aber weniger glänzend auf dem Bruche. Sie war spröde, und wurde vom magnet gezogen.

Es scheint, als enthalte diese Miner Eisen und Braunstein.

*) Ist nach der Beschreibung ein Eisenrahm. L.

Magnetischer Sand aus der Platina.

Vorsichtig dem Feuer ausgesetzt, damit ihn der Luftstrom nicht fortführen sollte, klebte er zusammen um 10″, floß völlig um 45″, doch gieng er nicht zu völlig runden Kugeln zusammen. Nach einer Minute 45 Secunden, wurde er aus dem Feuer gezogen.

Nachdem das Stück kalt geworden war, zeigte es sich inwendig körnig, hatte ein halb metallisches Ansehn, beinahe wie einige Arten Blende; es war sehr spröde, ohne doch sehr hart zu seyn. Man sieht aus diesem Versuche, daß dieser magnetische Sand nicht reines Eisen, sondern wahrscheinlich mit einem andern Metall versetzt ist.

Magnetischer Sand von Bar.

Ich war neugierig den magnetischen Sand von Bar in Elsaß, mit dem magnetischen Sande aus der Platina zu vergleichen. In 25 Secunden waren die Kügelchen des erstern zusammengeklebt, und 25 Secunden nachher, d. i. nach 50 Secunden überhaupt, war er sehr gut geschmolzen, im Ganzen blieb er 1′ 5″ dem Luftstrome ausgesetzt. Die erkaltete Kugel war äußerlich schwarz, und sah etwas metallisch aus, schien nur mittelmäßig specifisch schwer, zerbrochen war sie inwendig glänzend, wie von Harzglanz. Sie glich einer Art Blende.

Diese Materie hat in ihrem Verhalten viel Aehnlichkeit mit der vorigen, aber ist ein wenig mehr schmelzbar.

Braunsteinkönig.

Es ist schwer reinen Braunsteinkönig zu erhalten, der nicht etwas mehr oder weniger Eisen enthalte, oder gar Arsenik. Die Erscheinungen, welche diese metallische Substanz zeigt, wenn man sie dem Feuer aussetzt, sind folglich nicht immer dieselben. Hält sie Arsenik, so entsteht ein Knoblauchgeruch, hält sie viel Eisen, so schmilzt und brennt sie, indem sie Funken verbreitet, endlich wenn der Braunsteinkönig rein, oder beinahe rein ist, so brennt er im ersten Augenblicke, wird verkalkt, und wieder zu einem schwarzen Braunsteinkalke. In diesem Zustande brennt er nicht mehr, und zerstreut sich langsam und nach und nach im heftigsten Feuer.

Den Braunsteinkönig dem Feuer auszusetzen, das durch Lebensluft angefacht wird, ist nicht, wie man glauben sollte, ein Mittel, das Eisen davon zu scheiden, denn als ich den Versuch mit einem Könige anstellte, der vom Magnet sehr angezogen wurde, verlohr er doch diese Eigenschaft, nach dem er erkaltet war, nicht, er schien selbst noch mehr angezogen zu werden.

Mercurius praecipitatus per se.

So wie diese Substanz ins Feuer kam, verdampfte sie und verflüchtigte sich völlig, ohne eine besondere Erscheinung zu zeigen.

Zink.

Floß beinahe sogleich als er dem Feuer ausgesetzt wurde, und fieng fast eben sobald an zu brennen, selbst ohne vorher zu glühen. Die Flamme war in

der Mitte roth und gegen die Spitze zu blau, zu gleicher Zeit wurde das Metall verkalkt, und erhob sich zu Blumen, welche in dem Laboratorium herumflogen. Nachdem alles Metall verkalkt war, blieb nur ein weißer Kalk zurück, der dem Feuer ausgsetzt, nicht schmolz, aber fortfuhr mit einer weißen Flamme zu verdampfen. Es ist wahrscheinlich, daß diese Flamme durch ein neues Verbrennen einer Portion Metall veranlaßt wurde, welches die Kohle reducirte.

Unter dem großen Tschirnhausischen Brennglase, auf einer Unterlage von Sandstein, floß der Zink leicht, und wurde mit einem weißen Kalke bedeckt. Ein dicker Rauch stieg davon auf, mit weissen Flocken von Zinkblumen begleitet, die Materie blähte sich an einigen Stellen auf, und machte dort gleichsam plötzliche vulkanische Eruptionen. Der weiße Kalk, der sich gebildet hatte, zeigte sich ästig. und aus kleinen weißen Prismen bestehend, welche so durchsichtig waren, wie der schönste Krystall.

Zinkvitriol.

Wurde calcinirt dem Strome der Lebensluft um 7 U. 2′ 30″ ausgesetzt. Er verbreite einen Rauch, floß schwer und unvollkommen, die Theile verbanden sich schwer mit einander, während der Operation zeigte sich eine gelbe und blaue Flamme. Um 5′ 25″ wurde aufgehört, und auf der Kohle blieb nur Zinkkalk zurück.

Eine schuppige graue Art Blende, von metallischem Ansehn

Diese Blende ist eine Zinkminer, wie es scheint, mit einer andern metallischen Substanz gemischt.

Dem

Dem Feuer um 52′ 0″ ausgesetzt, brannte sie mit einer blauen Flamme und weißen Dämpfen, wie der Zink selbst. Zugleich verbreitete sich ein Arsenik und Schwefelgeruch, um 53′ 15″ war sie in einem aber dicken Flusse, um 54′ 30″ wurde aufgehört.

Das erkaltete Stück war eine metallische Substanz, von einem feinen Korn, spröde, und schien vorzüglich aus Zink zu bestehen.

Blende

Diese Art Blende ist offenbar ein Zinkerz, dem Feuer ausgesetzt verknistert sie zuerst, darauf brennt sie wie Zink mit einer blauen Flamme und weißem Rauche. Sie giebt einen leichten Arsenikgeruch von sich, bis sie völlig verdampft ist, und eine kleine Portion Zinkkalk bleibt auf der Kohle.

Blende von St. Marie aux mines.

Hat keinen metallischen Glanz, ist schuppig von braunrother Farbe.

Obgleich diese Substanz im äußern mit dem Zinkerz, welches Blende heißt, viel ähnliches hat, so ist sie doch in ihrer Natur sehr davon verschieden. Sie wurde dem Feuer um 40′ 30″ ausgesetzt, ward weich um 41′ 25″ ohne zu brennen und zu rauchen, sie schmolz sehr gut um 41′ 25″, aber da sie sehr feuerbeständig ist, so kam sie erst um 42′ 30″ in einen völligen Fluß, um 42′ 50″ wurde aufgehört. Während des Versuchs bemerkte man keinen Geruch.

Blättrige gelbe phosphorescirende Blende von Derbyshire.

Diese Blende muß gepulvert werden, ehe man sie dem Strome der Lebensluft aussetzt, sonst verknistert sie und springt weg.

Stellt man den Versuch mit der gehörigen Vorsicht an, so merkt man zuerst einen Schwefelgeruch, der den ganzen Versuch hindurch anhält, zu gleicher Zeit brennt die Materie ohne zu schmelzen, mit einer grünen und blauen Flamme, und ein weißer Rauch voller Flocken steigt auf, wahrscheinlich von Zinkblumen. Setzt man den Versuch lange genug fort, so zerstreut sich fast die ganze Materie.

Diese Blende besteht also vorzüglich aus Schwefel und Zink.

Rohes Spießglas.

Dem Feuer ausgesetzt, schmilzt es sogleich, giebt eine weiße Flamme, und zerstreut sich ganz als ein weißer Rauch.

Spießglaskönig.

Dem Feuer ausgesetzt, schmolz er in 10 Secunden und fieng an einen weißen Rauch zu verbreiten, hierauf glühte er, und fieng an mit einer weißen Flamme zu brennen.

Eisenhaltiger und arsenikalischer Kieß aus der Gegend von St. Marie aux Mines in den Vogesen.

Man findet auf den Hallen verlassener Gruben zu St. Marie aux mines eine metallische spröde Substanz, von einer blassen goldgelben Farbe, die stark

stark am Stahl Feuer schlägt, und welche die Bergleute Kieß nennen. Diese Materie brannte dem Feuer ausgesetzt, das mit Lebensluft angefacht wird, mit einer grünen Flamme, verbreitete einen weißen Rauch, und einen unerträglichen Arsenikgeruch. Ein kleiner metallischer Zahn mit einer grauen Materie überzogen blieb zurück, der sich leicht zerbrechen ließ. Er war inwendig weiß wie Silber, ausgehöhlt, und voll metallischer Krystallisationen, ließ sich gut vom Magnet ziehen. Man sieht hieraus, daß dieser Kieß ein wahrer arsenikalischer Eisenkieß ist, aber es ist möglich, daß noch Kupfer oder Zink darin ist, wie die grüne Flamme anzuzeigen scheint.

Wäre diese Substanz sehr häufig und fände sie sich in Gängen, so wäre es wohl der Mühe werth, sie sorgfäitig zu untersuchen, um die Natur der metallischen Substanzen, woraus sie besteht, zu erfahren.

Folgen aus den Versuchen über die metallischen Substanzen.

Aus den angegebenen Versuchen folgt:

1. Daß alle metallischen Substanzen, die Platina ausgenommen, in dem Feuer, welches durch die Lebensluft hervorgebracht wird, flüchtig sind, aber daß Gold und Silber ungleich feuerbeständiger sind, als die andern Metalle.

2. Daß alle metallischen Substanzen sich in zwey Classen theilen lassen, wovon die eine die unverbrennlichen enthält, z. B. Platina, Gold, Silber, Quecksilber; die andere hingegen die übrigen, welche mit einer deutlichen Flamme brennen.

3. Daß das Verbrennen des Eisens besonders merkwürdig ist; es geschieht mit einem so heftigen Aufsieden, daß die Funken wie von einem Feuerwerke weit umher geworfen werden.

4. Daß der Strom der Lebensluft ein bequemes Mittel ist, in kurzer Zeit Gold und Silber zu kupelliren, weil die unvollkommenen Metalle bei diesem Feuer brennen und zerstreut werden, da die vollkommenen viel mehr ihm widerstehen, aber daß dieses sehr schnelle Mittel doch kein völlig genaues Resultat giebt, weil eine kleine Portion Gold und Silber während der Operation zerstreut wird.

Abhandlung

über die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Weingeist, dem Oel, und andern brennbaren Körpern.

Vom Herrn Lavoisier. *)

In einer Abhandlung, welche sich in den Abh. der Akademie v. Jahr 1781. S. 492. befindet, habe ich gezeigt, daß man ohngefähr 18 Unzen Wasser aus einem Pfunde oder 16 Unzen Weingeist erhält, wenn man ihn in einem Apparat verbrennt, wo sich das entstandene Wasser verdichten kann. Nachher habe ich gefunden, daß diese Erscheinung bei dem Verbrennen einer großen Menge vegetabilischer und animalischer Substanzen statt findet, und daß man aus den brennenden Oelen mehr Wasser erhält, als sie selbst wiegen.

Der Apparat, dessen ich mich zu solchen Versuchen bediene, besteht in einer Lampe, welche nach der Angabe der Hrn. Meusnier, Argaud, Lange, und Quinquet eingerichtet ist. Der Dacht muß zirkelförmig seyn, in der Mitte muß er einen Canal haben,

*) Mem. de l'Acad. d. Scienc. an. 1784. p. 593.

haben, welcher der freien Luft Zutritt läßt, die Flamme muß mit einem gläsernen Rauchfange umgeben seyn, dessen untere Oefnung sich nach Belieben erweitern und verengern läßt, zuletzt muß der Dacht kurz abgeschnäuzt seyn, um den Rauch zu vermeiden, und um alles Oel, oder allen Weingeist, der in dem Dachte aufsteigt, zum Brennen zu bringen. Bei dem Wachslichte konnte ich nur den äußern gläsernen Rauchfang anwenden, da es würde zu schwer gewesen seyn, ihm Luft durch einen Canal in der Mitte zu geben, und einen zirkelförmigen und hohlen Dacht zu gebrauchen. Damit doch aber das Verbrennen in derselben Höhe geschehen, und die Flamme des Wachslichts beständig am Anfange des gläsernen Rauchfangs bleiben konnte, schloß ich es in eine Röhre von Eisenblech ein, dessen obersten Theil es immer einnehmen mußte, weil eine Feder es immer von unten heraufdruckte, so wie die Kerzen mit einer Feder, deren man sich jeßt in den meisten Kirchen bedient, eingerichtet sind.

Die gläserne Röhre, worin diese Lampe oder dieses Wachslicht brennt, ist an einen Rauchfang von Eisenblech angebracht, der den Dampf in eine gewundene Röhre leitet, wo er sich verdichtet. S. Fig. 5.

Bei diesen Versuchen erhält man nicht immer dieselbe Menge Wasser, einerlei brennbare Körper geben mehr oder weniger, nachdem man mehr oder weniger Sorgfalt angewendet hat, aber, wie ich schon gesagt habe, wenn man nur nicht gar zu nachläßig gearbeitet hat, so bekommt man doch ein Achttheil mehr Wasser, als der Weingeist betrug. Noch beträchtlicher ist die Vermehrung bei dem Oel; aber

das Wachs giebt beim Verbrennen höchstens eben so viel Wasser, als es selbst wog. In der Folge dieser Abhandlung wird man sehen, daß dieser Unterschied, in Rücksicht auf das Wachs, nur daher kommt, weil man bey dem Verbrennen desselben die Röhre in der Mitte nicht anbringen kann, und weil ein Rauch entsteht, der ganz verlohren geht. Daher, wenn man den Versuch auf eine andere Art anstellt, die ich bald beschreiben werde, so bekommt man mehr als 18 Unzen Wasser aus einem Pfunde Wachs.

Diese Vermehrung an Gewicht erklärt sich sehr natürlich, wenn man annimmt, wie ich schon an andern Orten gesagt habe, das Wasser sey keine einfache Substanz, sondern bestehe aus Lebensluft und brennbaren Gas. In der That ist auch kein Zweifel, daß der Weingeist, die Oele und fast alle brennbaren Körper keine brennbare Luft enthalten sollten, und man kann dieses deutlich zeigen, wenn man diese Substanzen durch eine glühende Glas-Röhre gehen läßt, alsdenn setzt sich die kohlige Materie im Innern der Röhre an, und brennbare Luft, die Kohle aufgelößt hat, und mit etwas Kohlensäure gemengt ist, kommt zum Vorschein.

Nun aber, wenn der Weingeist und die Oele vorzüglich aus brennbarer Luft und Kohlensubstanz bestehen, wenn es auf der andern Seite ausgemacht ist, daß bey jedem Verbrennen die Lebensluft oder vielmehr ihr Grundstoff, dem ich Sauerstoff genannt habe, sich mit der brennenden Substanz verbindet, endlich wenn der Sauerstoff mit der brennbaren Luft verbunden, Wasser macht, mit dem Kohlenstoff aber Kohlensäure oder fixe Luft, so ist leicht einzuse-

hen, daß beym Verbrennen des Weingeistes und der Oele Wasser und Kohlensäure entstehen muß, und daß das ganze Gewicht der Materien, um die Menge der Lebensluft, die sich mit der verbrannten Materie verbunden hat, noch vermehrt seyn muß. Diese Theorie des Verbrennens ist völlig bewiesen, wenn man von den Gründen ausgeht, die ich in meinen vorigen Abhandlungen festzusetzen gesucht habe, aber es war mir noch übrig, mit Genauigkeit die Menge des Wassers und der Kohlensäure, welche sich während des Verbrennens der verschiedenen Substanzen gebildet hatten, zu bestimmen, um daraus auf die Menge der brennbaren Luft, und des Kohlenstoffs in ihnen, schließen zu können. Dieses war der Zweck meiner Versuche, welche ich mit einigen brennbaren Substanzen angestellt habe, und welche ich jetzt erzählen werde.

Die erste Bedingung bei diesen Versuchen war, das Verbrennen in verschlossenen Gefäßen anzustellen, damit man nichts verlöhre, und die Menge der verbrauchten und erhaltenen Substanzen vor und nach der Operation bestimmen könnte. Aber das Verbrennen des Weingeistes in verschlossenen Gefäßen, vorzüglich in Lebensluft, hatte große Schwierigkeit, denn bei 66° Reaumur nimmt er einen luftförmigen Zustand an, und mit Lebensluft gemengt, verpufft er mit einem Knalle, statt ruhig abzubrennen. Dieser Umstand erlaubte mir nicht mit dem Weingeist in Lebensluft den Versuch anzustellen, wie ich es mit der Kohle, dem Phosphor, und einigen andern Substanzen gethan hatte. Aber ehe ich die Vorsichtigkeitsregeln erzähle, die ich bei diesem Verbrennen befolgen

folgen mußte, ist es nothwendig einen Begriff von dem Apparat zu geben, dessen ich mich zu meinen Luftversuchen im Quecksilber bediente, weil es vielleicht schwer seyn würde, mich ohne dieses zu verstehen.

Nachdem ich verschiedene Materien probirt hatte, ließ ich mir zuletzt den Zuber, der das Quecksilber halten sollte, von Marmor verfertigen.

Ich ließ also einen Marmorblock BCDE Fig. 1, 2 und 3 hauen, der 2 Fuß lang, 1 Fuß breit und 9 Zoll dick war, und ihn ungefähr 4 Zoll tief aushöhlen. Damit man die Gefäße, welche man zur Arbeit gebrauchte, bequem füllen konnte, wurde darin eine Vertiefung TV Fig. 2 noch 4 Zoll tief angebracht, aber weil diese bei einigen Versuchen unbequem seyn konnte, so richtete ich alles so ein, daß man sie durch kleine Bretter, die in eine Rinne paßten, verschließen konnte.

Mit diesem Apparat kann ich eben so gut Versuche im Großen im Quecksilber anstellen, als im Wasser, und man kann eben so leicht aus einem Gefäße in das andere die Materien bringen.

Verbrennen des Weingeistes.

In dem eben angegebenen Apparat stellten Herr de la Place und ich alle Versuche über das Verbrennen der Kohlen und des Phosphors an, die wir in einer Abhandlung über die Wärme von 1780 bekannt gemacht haben. Aber in Rücksicht des Weingeistes war ich gezwungen, wie ich gesagt habe, besondere Vorsichtsregeln zu beobachten.

Zuerst beschloß ich den Versuch nur in atmosphärischer Luft anzustellen, um die Gefahr einer Detona-

 tion

tion zu vermeiden, aber weil ich nicht hoffen konnte, das Verbrennen lange zu erhalten, da der Weingeist eine große Menge Lebensluft dabei verzehrt, so richtete ich meinen Apparat so ein, daß ich die Lebensluft nach und nach, so wie sie sich verzehrte, hinzu lassen konnte. Dieser Apparat ist Fig. 4. vorgestellt.

Man sieht A eine Klocke von Krystallglas, welche 15 bis 18 Pinten faßt; es ist sehr begreiflich, daß sie sehr stark seyn muß, damit sie das Gewicht des Quecksilbers, das sich darin erheben muß, halten kann.

Unter dieser Klocke, die mit gemeiner Luft angefüllt ist, bringt man eine Lampe voll Weingeist, dessen Gewicht sehr genau bestimmt ist. Auf den Dacht muß man ein kleines Stückchen Phosphor legen, dessen Gebrauch sogleich soll erklärt werden. Diese Klocke wird auf das Quecksilber gesetzt, welches in dem Zuber BCDE sich befindet. Zuletzt erhebt man das Quecksilber durch Saugen bis HI.

Das Innere dieser Klocke hat durch eine Glasröhre IKLM mit der Klocke S Gemeinschaft, die mit Lebensluft angefüllt ist, und über einen Zuber voll Wasser ruhet. Man kann die Communication zwischen beiden Klocken öffnen und verschließen vermittelst eines Hahns M.

Ehe man den Versuch anfängt, bemerkt man genau an den beiden Klocken die Höhe des Wassers und des Weingeistes, man mißt ferner die Höhe der beiden Flüßigkeiten über ihrer Horizontalfläche außerhalb der Klocken, um zu erfahren, wie stark die Luft, mit welcher man den Versuch anstellt, zusammengedrückt sey. Hierauf zündet man die Lampe R durch ein

ein gekrümmtes glühendes Eisen an, welches man durch das Quecksilber hineinbringt, der Phosphor entzündet sich dann sogleich, und setzt den Dacht mit in Brand.

Bald nachdem die Lampe angezündet worden ist, bemerkt man, daß die Flamme an Lebhaftigkeit abnimmt, dann öffnet man, um das Verbrennen zu verlängern, den Hahn M, worauf eine Portion Lebensluft aus der Klocke S in die Klocke A übergeht, und zu gleicher Zeit steigt das Wasser in der Klocke S in die Höhe, so wie das Quecksilber in der Klocke A herabsteigt, bis daß die Höhe der Flüßigkeiten in beiden Klocken sich umgekehrt, wie ihr specifisches Gewicht, verhält. Dann ist ein Gleichgewicht da, alles wird ruhig, und man schließt den Hahn M wieder. Da die Luft in der Klocke A durch die Beimischung der Lebensluft viel fähiger zur Beförderung des Verbrennens wird, so brennt die Lampe R nun besser, als sie selbst im ersten Augenblicke brannte. Das Volumen der Luft nimmt nun von neuem ab, das Quecksilber steigt, und wenn man sieht, daß die Flamme matt wird, so giebt man ihr von neuem Lebensluft. So kann man zwey bis dreimahl die Flamme wieder lebhaft machen, dadurch daß man Lebensluft hinein bringt, aber nach und nach häuft sich die Menge der fixen Luft, welche durch das Verbrennen herrührt, und bald geht das Verbrennen nicht mehr von statten.

Dieser Versuch gelingt nicht immer, kleine Umstände sind ihm zuweilen zuwider. Sehr oft zerreißt die Klocke, die Hitze der Flamme macht die Wölbung derselben oft so heiß, daß sie springt, auch bin ich

ich nur unter der großen Menge meiner Versuche mit einem einzigen völlig zufrieden.

Nachdem das Verbrennen vorbei ist, läßt man alles erkalten, mißt genau das Volumen der übergebliebenen Luftarten, indem man den Zustand ihrer Ausdehnung und Zusammendrückung in Rechnung bringt. Hierauf bestimmt man die Menge der entstandenen fixen Luft oder luftförmigen Kohlensäure, indem man unter die Klocke etwas flüßiges kaustisches Alkali bringt. Endlich, nachdem der Versuch geendigt ist, wiegt man die Lampe wieder, um die Menge des verzehrten Weingeistes zu erfahren.

Die Menge des Weingeistes, den ich bei diesem Versuche zum Verbrennen bringen konnte, betrug - - 1 Drachme 21,50 Gran.

Die Menge der verzehrten Lebensluft beym Verbrennen betrug 220,28 Cub. Zoll, wog (den Cubik Zoll zu ½ Gran gerechnet) - 1 Dr. 38,32 Gr.

Summe des Gewichts der Materien vor dem Verbrennen - - 2 Dr. 59,82 Gr.

Nach geendigtem Verbrennen fand sich in der Klocke an Kohlensäure 95,28 Cub. Zoll, diese wogen (den Cubiczoll zu 0,695 Gran gerechnet) 1 Dr. 23,28 Gr.

Ueberdem fand sich noch eine ziemlich beträchtliche Menge Wasser, die zum Theil in kleinen Tröpfchen an den innern Wänden der Klocke verbreitet war, zum Theil sich gesammlet hatte, und auf der Oberfläche des Quecksilbers schwamm. Man begreift leicht, daß es unmöglich war, alles Wasser zu sammlen,

und

und das Gewicht desselben genau zu bestimmen, aber es war mir leicht es zu berechnen. Ohne Zweifel haben die Materien, die zum Verbrennen dienten, vor und nach demselben einerley Gewicht. Wollte man auch behaupten, daß ein Unterschied da sey, so konnte dieser doch nur von der Wärme und Luftmaterie herrühren, welche allein durch die Poren der Gefäße davon gehen. Nun habe ich aber an einem andern Orte gezeigt, daß diese beiden Materien ein ganz unmerkliches Gewicht besitzen, ich darf also schließen, daß das Wasser betrug . . 1 Dr. 36,54 Gr.

Summe des Gewichts der Materien nach dem Verbrennen . . 2 Dr. 59,82 Gr.

Aber 1 Dr. 23,28 Gr. Kohlensäure halten an Lebensluft . . . 68,60 Gr.

Die Menge der beym Versuche verzehrten Lebensluft betrug . 1 Dr. 38,32 Gr.

Es bleibt davon also zur Bildung des Wassers noch übrig . . 41,42 Gr.

Hiezu noch die Menge der brennbaren Luft, welche nöthig ist, um Wasser zu bilden (15 Theile auf 85 Theile Lebensluft gerechnet) . . 7,36 Gr.

Also mußte die Menge des Wassers betragen 49,08 Gr.

Die Menge Wasser nach dem Versuche betrug . . . 1 Dr. 36,54 Gr.

Im Weingeist war also an schon gebildetem Wasser . . . 59,46 Gr.

Die Substanzen betrugen also nach dem Verbrennen zusammen, an

Lebensluft zur Bildung der Kohlensäure	68,60 Gr.
Lebensluft zur Bildung des Wassers	41,72 „
Kohlenstoff in der Kohlensäure .	26,68 „
Brennbares Gas im entstandenen Wasser	7,36 „
Wasser im Weingeist vor dem Verbrennen	59,46 „
Summe des Gewichts der Materien nach dem Verbrennen . .	2 Dr. 59,82 Gr.

Zieht man hievon die Menge der Lebensluft ab, welche nur als ein Zerlegungsmittel diente, so hat man für die Bestandtheile 1 Dr. 21½ Gr. Weingeist:

Kohle . . .	26,68 Gr.
Brennbares Gas . .	7,36 „
Wasser	59,46 „
Summe .	1 Dr. 21,50 Gr.

Also hält 1 Pfund Weingeist:

Kohle . .	4 U.	4 Dr.	37½ Gr.
Brennbares Gas .	1 „	2 „	5½ „
Wasser . .	10 „	1 „	29 „
Summe = 1 Pfund.			

Und 100 Pfund halten:

Kohle .	28 Pf.	8 U.	4 Dr.	6 Gr.
Brennbares Gas	7 „	13 „	7 „	46 „
Wasser .	63 „	9 „	4 „	20 „
Summe . 100 Pfund.				

Addirt

Addirt man die Menge Wasser, welche sich im Weingeist befindet, zu der, welche bei dem Verbrennen aus dem brennbaren Gas und der Lebensluft entstehet, so hat man

Für 1 Pfund Weingeist	1 Pf.	2 U.	4 D.	42 Gr.
Für 100 Pfund .	116 „	1 „	2 „	24 „

Diese Resultate stimmen sehr gut mit meinen ersten Beobachtungen über diesen Gegenstand überein, welche ich in meiner Abhandlung über die Zerlegung des Wassers von 1781 erzählt habe.

Diese sonderbare Erscheinung, daß eine sehr flüchtige Substanz, deren Bestandtheile beim Verbrennen sich zerstreuen lassen, doch ein residuum oder vielmehr ein Product liefert, welches mehr wiegt, als sie selbst, ist bisher allen Physikern entgangen, war auch völlig unerklärbar, ehe man wußte, daß die Lebensluft beim Verbrennen in den Körpern fixirt werde, ein Umstand, dessen Entdeckung ich mir glaube zuschreiben zu können.

Ob ich gleich diese Resultate für sehr genau halten kann, so muß ich doch zweierlei angeben, welches Ungewißheit veranlassen könnte, und mit solchen Versuchen nothwendig verbunden ist. Erstlich konnte ich das Gewicht des verbrannten Weingeistes nur dadurch bestimmen, daß ich die Lampe vor und nach dem Verbrennen wog, aber es ist sehr möglich, daß außer dem verbrannten Weingeist, noch eine Portion durch die Wärme zum Verdampfen gebracht worden ist, und also weniger Weingeist verbrannt wurde, als der Unterschied an Gewicht anzeigte. Ich bin überzeugt, daß die Menge des verdampften Weingei-

stes nicht beträchtlich seyn kann, weil sonst eine Detonation in den Gefäßen entstanden seyn würde, aber sie kann doch stark genug gewesen seyn, um die Genauigkeit aller dieser Resultate merklich zu stören.

Zweitens ist es unmöglich, das Wasser, welches bei diesem Versuche entsteht, zu sammlen, ein Theil überzieht die Wände der Klocke, ein anderer schwimmt auf dem Quecksilber, und man ist genöthigt, das Gewicht desselben nur aus dem Gewichte der verbrauchten Materien zu schließen. So sicher auch diese Methode scheint, so ist sie doch nicht so befriedigend, als wenn man das Wasser gradezu und genau wiegen könnte.

Ich behaupte auch nicht, daß diese Art, den Weingeist zu zerlegen, sehr genau sey, denn es ist sehr wahrscheinlich, daß außer dem Wasser, der Kohle und brennbaren Luft, welche die wesentliche Bestandtheile desselben ausmachen, noch einige andere Stoffe in sehr geringer Menge sich darin befinden, die bey dieser Zerlegungsart entwischen. So ist auch das Wasser, welches man bei diesem Verbrennen erhält, etwas sauer, röthet das Lacmus-Papier, ein Umstand, welcher zeigt, daß entweder ein wenig Säure sich im Weingeist schon befindet, oder beim Verbrennen erst entsteht.

Verbrennen des Baumöls.

Beim Verbrennen des Baumöls können nicht so viele Ungewißheiten veranlaßt werden, als beim Verbrennen des Weingeistes, weil das Oel sich nicht so leicht verflüchtigen läßt und sich also die Menge des verbrannten Oels durch den Unterschied des Gewichts

vor

vor und nach dem Verbrennen genau bestimmen läßt. Ich habe also Ursache zu glauben, daß die folgenden Resultate von Seiten der Genauigkeit nichts mehr zu wünschen übrig lassen werden. Ich würde doch noch mehr befriedigt seyn, wenn ich den Versuch mehr im Großen hätte wiederhohlen können, aber ich hätte einen mehr verwickelten Apparat gebrauchen müssen, und ich zweifele, daß ich zu genauern Resultaten gekommen wäre.

Der Apparat, dessen ich mich zum Verbrennen des Baumöls bediente, ist der Fig. 4. vorgestellte, aber so vorsichtig ich auch war, so konnte ich doch nur zum Verbrennen bringen - - 19,25 Gr.

Die Menge der verzehrten Lebensluft, betrug 124 Cubiczoll, also (den Cubiczoll zu ½ Gran angenommen), an Gewicht - - - -	0,62 „
Summe der Materien vor dem Verbrennen - -	1 Dr. 9,25 Gr.

Die Menge der erhaltenen luftförmigen Kohlensäure, betrug 79½ Cubiczoll, macht an Gewicht - - - - 54,25 Gr.

Das entstandene Wasser ließ sich nicht sammlen noch wägen, eben so wie beim Weingeist, ich berechnete also die Menge nach der mir evidenten Voraussetzung, das Gewicht bleibe nach und vor der Operation dasselbe, auf -	27,00 Gr.
Summe nach dem Verbrennen	1 Dr. 9,25 Gr.

Die

Diesem zufolge und nach der Voraussetzung, daß 100 Theile Kohle aus 72 Theilen Lebensluft und 28 Th. Kohle bestehen, kann man folgende Rechnung ziehen:

Menge der Lebensluft zur Bildung der Kohlensäure . .	39,06 Gr.
Menge der Lebensluft zur Bildung des Wassers . . .	22,94 „
Menge des brennbaren Gas; um 27 Gr. Wasser zu bilden .	4,05 „
Menge der Kohle in 54½ Gr. Kohlensäure . . .	15,20 „
Summe .	1 Dr. 9,25 Gr.

19¼ Gran Baumöl halten an

Kohle . . .	15,20 Gr.
Brennbarer Luft . .	4,05 „
Summe .	19,25 Gr.

Hieraus folgt für die Bestandtheile eines Pfundes Baumöl:

Kohle . .	12 Unz. 5 Dr. 5 Gr.
Brennbare Luft .	3 „ 2 „ 67 „
Summe .	1 Pfund.

100 Pfund Baumöl halten:

Kohle .	78 Pf. 15 U. 2 Dr. 68 Gr.
Brennbare Luft .	21 „ — „ 5 „ 4 „
Summe .	100 Pfund.

Zuletzt

Zuletzt sieht man, daß man durch das Verbrennen eines Pfundes Baumöl bei der gehörigen Vorsicht 1 Pf. 6 U. 3 Dr. 38 Gran Wasser erhalten kann, von 100 Pfunden aber 140 Pf. 4 U. 1 Dr. 17 Gr.

Um diese Menge Wasser zu erhalten muß man der Flamme die gehörige Menge Lebensluft gegeben haben, damit das Verbrennen vollkommen sey, welches man durch die Lampe der Herrn Meusnier, Argaud, Lange und Quinquet, erlangen kann. Reicht die Menge der Lebensluft nicht zu, so wird zwar das Oel zersetzt, oder der Kohlenstoff und die brennbare Luft getrennt, aber nicht wiederum vollkommen mit der Lebensluft verbunden, und ein Theil der Kohle und der brennbaren Luft gehen frey fort. Dieses drückt man aus, wenn man sagt, die Lampe raucht.

Verbrennen des Wachses.

Eben diese Methode mit einem Wachslicht angewandt, hat mir die Menge Wasser gegeben, welche sich bei dem Verbrennen bildet. Ich bediente mich bei diesem Versuche blos einer Klocke von Krystallglas, die mit Lebensluft angefüllt war, und über einem Zuber voll Quecksilber stand, aber da die gewöhnlichen Wachslichter in der Lebensluft sehr laufen, weil in dieser Luft zwischen der Flamme und dem Wachs ein geringer Abstand ist, war ich genöthigt, ein Lämpchen von Wachs zu gebrauchen.

Beim ersten Versuche hielt die Klocke an Lebensluft . . . 183,51 Cubiczoll

Nach

Nach dem Verbrennen, und der Absorption vermittelst des kaustischen Alkali blieben 50,41 Cub. Z.

Die Menge der verbrauchten Lebensluft betrug also . . 133,10 Cub. Zolle.

Die Menge Lebensluft auf das Gewicht reducirt (einen halben Gran auf einen Cubiczoll gerechnet) betrug . . 66,55 Gran

Die Menge des verzehrten Wachses	21,90 „
Summe der verzehrten Materien	88,45 Gran.

Die Menge der entstandenen Kohlensäure betrug 90,046 Cubiczolle an Gewicht, 06,95 Gran auf den Cubicz. gerechnet, also . . 62,58 Gr.

Deficit vom Wasser, welches würklich auf dem Quecksilber schwamm . . 25,87 Gr.

Aber 25,87 Gran Wasser halten

Sauerstoff . .	21,99 Gran
Brennbarer Luft .	3,88 „
Summe .	25,87 Gran.

Von dem 66,55 Gr. Lebensluft, die zu diesem Versuche dienten, wurden verbraucht

zur Bildung des Wassers . .	21,99 Gr.
zur Bildung der Kohlensäure *) .	44,56 „
Summe .	66,55 Gr.

Macht

*) Im Original steht Lebensluft, air vital, ein Schreibfehler. L.

Macht für die Bestandtheile des Wachses an

Kohlenstoff	. .	18,02 Gr.
Brennbarer Luft	. . .	3,88 „
Summe	.	21,90 Gr.

Für 1 Pf. Wachs an Kohlenstoff	.	13 U.	1 D.	23 Gr.
Brennb. Luft		2 „	6 „	49 „
Fur 100 Pf. an Kohlenstoff	82 Pf.	4 U.	3 D.	68 Gr.
Brennb. Luft	17 „	11 „	4 „	4 „

Ich wiederholte diesen Versuch zum zweitenmahl sorgfältig, und erhielt folgende Resultate:

Die Menge der Lebensluft in der Klocke vor dem Verbrennen . . 194,80 Cub. Zoll

Nach dem Verbrennen, ehe kaustisches Alkali hinzukam . . 150,30 C. Z.

Verminderung durch das Verbrennen 44,50 C. Z.

Menge der Luft nach der Absorption durch kaustisches Alkali . . . 53,51 C. Z.

Also, Menge der verzehrten Lebensluft 141,29 C. Z.

Diese wog, ½ Gran auf den Cubic Zoll gerechnet, . . . 70,64 Cub. Z.

Verzehrtes Wachs . 21,75 „ „

Summe . 92,93 Cub. Z.

Es wurden nur 96,48 Cubic Zolle Kohlensäure erzeugt, an Gewicht . . 67,08 Gr.

Deficit oder entstandenes Wasser . 25,31 Gr.

Diese Menge Wasser hält

Sauerstoff	. .	21,51 Gr.
Brennbare Luft	. .	3,80 „
Summe	.	25,31 Gr.

Von

Von den verbrauchten 70,64 Gr. Lebensluft dienten zur Bildung des Wassers = 21,51 Gr.
Folglich zur Bildung der Kohlensäure 49,13 Gr.
Das Wachs hielt also

Kohlenstoff	. . .	17,95 Gr.
Wasserstoff	. = .	3,80 „
	Summe .	21,75 Gr.

Folglich 1 Pfund Wachs

Kohlenstoff	. .	13 U. 1 D. 46 Gr.
Wasserstoff	. .	2 „ 6 „ 26 „

Und 100 Pfund

Kohlenstoff	.	82 Pf. 8 U. 3 Dr. 64 Gr.
Wasserstoff	.	17 „ 7 „ 4 „ 8 „

Nimmt man zwischen diesen beiden Versuchen das Mittel, so findet man, daß 1 Pfund Wachs durchs Verbrennen an Wasser liefern würde
1 Pf. 2 U. 6 Dr. 5 Gr.
Und 100 Pfund . 117 „ 3 „ 7 „ — „

Ich muß noch erinnern, daß bey allen diesen Versuchen das Volumen der Luftarten nach dem Barometer- und Thermometerstand corrigirt und auf 28 Zoll Barometer- und 10 Grad Thermometerhöhe reducirt werden muß. An einem andern Orte habe ich diese Rechnung auseinandergesetzt.

Bericht

Bericht
über den Cider der Normandie.

Von denen Herren Cadet, Lavoisier, Baumé, Berthollet und d'Arcet. *)

Der Herr Graf von Vergennes, welcher das Departement der Normandie hat, theilte der Akademie einen Brief von dem Parlement zu Rouen an den König vom 12 August des vorigen Jahrs (1785) mit, worin es, nachdem es die Mißbräuche, welche sich in die Bereitung des Ciders und den Handel damit eingeschlichen haben, auseinandergesetzt, und Mittel, welche es zur Abstellung derselben nöthig hält, angegeben hat, ersucht: „daß von der Akademie der Wissenschaften, dem College de Medicine et Pharmacie zu Paris einige Commissarien ernannt werden möchten, um Versuche über die Bereitung des Ciders und Birnweins, ihre Gährung, Klärung und Erhaltung anzustellen, auch über die Mittel die Körper zu erkennen, welche diesen Getränken zugesetzt werden; ferner um die Zusätze zu bestimmen, welche schädlich oder vortheilhaft sind, entweder für die

*) S. Memoir de l'Acad. d. Scienc. an. 1786. p. 479.

die Gährung oder die Versüßung der Säure, und endlich ihre Meinung über die Anordnungen zu geben, welche sie für die öffentliche Sicherheit und den Handel vortheilhaft halten würden".

Sobald der Brief des Parlements zu Rouen der Akademie mitgetheilt war, bemühte sie sich die Wünsche desselben zu erfüllen. Sie setzte daher eine Commißion nieder, die vorzüglich aus den Mitgliedern der Facultät der Medicin und des College de Pharmacie bestand, zu welchen sie die Herren Cadet, Baumé, Berthollet, d'Arcet, und mich ernannte.

Um in dem Bericht, welchen wir der Akademie von der Arbeit geben müssen, die wir auf ihrem Befehl unternommen haben, ordentlich zu verfahren, wollen wir ihn in zwei Theile theilen. In dem ersten wollen wir eine kurze Nachricht von dem geben, was in der Normandie seit 1771 in Rücksicht auf die Verfälschung des Ciders geschehen ist. In dem zweiten wollen wir uns eine Anzahl Fragen vorlegen, die wir aus dem Briefe des Parlements an den König gezogen haben; diese Fragen werden natürlich den zweiten Theil dieses Berichts ausmachen.

Erste Abtheilung.

Kurze Geschichte von dem, was in Rücksicht der Verfälschung des Ciders in der Normandie von 1771 bis 1785 geschah.

Schon seit langer Zeit haben Industrie und Eigennutz die Bewohner der Normandie angetrieben ver-

verschiedene Mittel zur Versüßung des sauergewordenen Ciders, zum Klarmachen und zur Beförderung der Gährung anzuwenden, da diese letztere durch die kalte Jahrszeit, worin man den Cider bereitet, wenig begünstigt wird. Unter den Recepten, die man verbreitet und zum Theil auch gedruckt hat, waren die meisten wo nicht sehr würksam, doch sehr unschuldig, einige hingegen waren sehr gefährlich, schadeten der Gesundheit, und konnten als wahre Gifte angesehen werden.

1771 wurde man wiederum auf diesen Gegenstand öffentlich aufmerksam. Es scheint, daß man damals sich offenbar in einigen Gegenden der Normandie des Bleiweißes zum Klarmachen des Ciders bediente. Ein Pfarrer aus dem Lande d'Auge, bey dem man Scrupel über den Gebrauch dieser Materien erweckte, schrieb darüber an Hrn. Dieres, Advocat zu Rouen, und dieser glaubte nicht besser thun zu können, als die Academie des Sciences, Arts et Belles lettres dieser Stadt um Rath zu fragen. Hr. Pinard, Arzt, und Lechandelier, Apotheker, wurden zu Commissarien ernannt, und ihrem Bericht zu Folge urtheilte die Akademie: „daß der innerliche Gebrauch des Bleiweißes, und überhaupt der Bleipräparate durchaus als schädlich und tödlich müsse abgeschaft werden, daß man den Gebrauch derselben im Lande d'Auge nur einem Mangel an Kenntnissen zuzuschreiben habe, daß aber, wenn nach der Bekanntmachung eines Gesetzes, welches den Gebrauch des Bleiweißes zum Cider verböte, noch jemand sich denselben erlaube, er Strafe verdiene".

Dieser Bericht der Akademie zu Rouen wurde 1772 gedruckt; man glaubte ohne Zweifel, daß die Bekanntmachung hinreichen würde, um die Ciderbrauer vor den Gefahren des Bleiweißes zu warnen, aber einige Zufälle, die in der Gegend von Pont Audemer und im Lande d'Auge vorfielen, und die man dem Gebrauche des Ciders zuschreiben konnte, bestimmten das Parlement den 27 Januar 1775 einen Befehl zu geben, „der allen verbietet, von welchem Stande und welcher Beschäftigung sie auch seyn mögen, die mit Wein, Cider und andern Getränken handeln, selbst jedem Eigenthümer, der diese Getränke für sein Haus verbraucht, sich des Bleiweißes, der Bleiglötte, oder irgend eines andern Bleipräparats zur Klärung und Verbesserung der Weine, des Ciders und Biers zu bedienen, unter der Strafe der körperlichen Züchtigung und 500 Livres, wovon die Hälfte der Angeber, die andere Hälfte die Armen des Kirchsprengels des Ortes haben sollen". Das Parlement fügte zu diesem Spruch noch eine Nachricht von dem Verfahren bei, wodurch man die Gegenwart eines Bleypräparats im Cider erfährt.

Es scheint daß diese Verordnung alle Würkung that, welche man davon erwarten konnte, und daß, wenn man sich auch bis dahin in einigen Gegenden der Normandie der Bleipräparate zur Versüßung des Ciders bediente, die Ciderbrauer doch entweder besser unterrichtet, oder, in Furcht gesetzt durch das Gesetz, aufhörten, Gebrauch davon zu machen, denn unter allem dem Cider von 1775 her, den man der Probe unterwarf, fand sich keiner, worin die Gegenwart

des

des Bleies so gewiß konnte ausgemacht werden, um Strafe deswegen zu erkennen.

Kaum war dieser Befehl erschienen, als ein Chemist aus Rouen, Herr de la Folie, in einer gedruckten Abhandlung behauptete, die Probe mit der Schwefelleber, welche das Parlement selbst angegeben hatte, sey kein hinreichendes Mittel um die Gegenwart der Bleipräparate im Cider zu erkennen, man könne den Zusatz durch Kreide verstecken, weil diese Erde die metallischen Theilchen so einhülle, daß die Schwefelleber sie nicht darstelle. Hieraus schloß er, daß jeder Zusatz von Kreide gefährlich sey, sowohl an und für sich wegen ihrer Würkungen, als auch weil sie verhindere das Blei zu erkennen. Er gab das fixe Alkali als ein sicheres Mittel an, den Zusatz der Kalkerde zum Cider gewahr zu werden.

Die Meinung eines Bürgers, der schon Proben von seinem Eifer in so manchen Fällen gegeben hatte, und dem man Kenntnisse in der Chemie nicht absprechen konnte, nahm das Parlement ein, und ohne die Akademie zu Rouen zu fragen, deren erster Bericht den Befehl vom 27 Januar 1775 veranlaßt hatte, gab es den 7 Julius desselben Jahres einen neuen Befehl, „der allen verbot, kein anderes Ingredienz, oder einen fremden Körper dem Cider beizumischen, von welcher Natur und Beschaffenheit sie auch seyn mögen, unter der Strafe, in eine außerordentliche Untersuchung zu gerathen, und mit einer körperlichen- oder Geldstrafe, selbst mit dem Tode bestraft zu werden, nachdem es der Fall erfordere".

Eben dieser Befehl verordnet: „daß die Policeyofficire zu Rouen sich sogleich in die Keller der Ciderhändler am Kay begeben, durch Chemisten ein Protokoll von dem vorgefundenen Cider machen, und den welcher nach angestellten Versuch, mit fremden Körpern gemischt ist, in den Fluß sollen werfen lassen.

Dieser letzte Befehl ist die Grundlage des Verfahrens der Polizeyofficire zu Rouen gewesen von 1775 bis 1784; wir glauben die weitläuftige Erzählung desselben übergehen zu können, und wollen nur der Akademie die Art mittheilen, wie man die fremden Einmischungen bestimmte, die wir von dem Hn. Mesaize selbst, Ober-Apotheker des Hotel Dieu zu Rouen haben, einem Mitgliede der Akademie dieser Stadt, der im Anfange allein den Auftrag zu diesen Proben hatte. Man füllte drei Gläser mit dem Cider an, den man untersuchen wollte, man goß in die beiden ersten zerflossenes fixes Alkali, rührte das eine und ließ das andere in Ruhe, goß in das dritte flüchtige Schwefelleber, auch in den letzten Zeiten nahm man ein viertes Glas von demselben Cider, und brachte eine kleine wohl polirte eiserne Stange hinein. Alle diese Gläser ließ man an einem ruhigen Orte bis den andern Tag stehen, und erst nach 24 Stunden wurde darüber Protokoll gehalten. Wenn das fixe Alkali einen Niederschlag hervorbrachte, so glaubte man zufolge der Abhandlung des Herrn de la Folie, daß zum Cider Kalkerde gesetzt sey, war der Niederschlag durch die Schwefelleber schwarz oder braun, so schloß man, daß Bley oder eine andere metallische Substanz hinzugesetzt sey, zuletzt, wenn die Eisenstange überkupfert herausgezogen wurde, so folgerte man,

man, der Cider habe Kupfer gehalten. Die Polizeyofficire sprachen nach dem Protokoll der Sachverständigen.

Neue Zufälle, die 1784 vorfielen, erweckten die Sorgfalt und Aufmerksamkeit der Obrigkeit, und es wurde den 26 März von dem Parlement zu Rouen ein dritter Befehl gegeben, welcher allen Kaufleuten in der Stadt Rouen und den umliegenden Oertern verbietet: „keinen Cider zu verkaufen, wovon sie nicht den Polizeyofficieren eine Probe zur Untersuchung mitgetheilt haben. Allen Polizeyofficieren wird befohlen, sich in die Läger und Keller der Ciderverkäufer am Kay zu begeben, um ein Protokoll über die Probirung des Ciders machen, und den Cider in den Fluß werfen zu lassen, den man mit fremden Körpern versetzt fände".

Dieser letzte Befehl, der gegen die Meße gegeben und mit einer Strenge vollzogen wurde, welche die Umstände zu fordern schienen, stellte das Zutrauen des Publicums nicht wieder her, wie man erwartete, sondern störte vielmehr den Ciderhandel ungemein. Die beträchtliche Menge von diesem Getränk, welche sequestrirt und der Consumtion entzogen wurde, brachte eine beträchtliche Lücke hervor, und der Cider, den man bei der Aprillmesse für gut erkannt hatte, wurde beträchtlich theuer. Das Parlement sah kein anderes Mittel diesem zuvor zu kommen, als den Preis zu bestimmen, und dieses geschah durch einen Befehl vom 30 Aprill 1784 den General-Procurator, auf dessen requisitorium dieser Befehl ergieng, berief sich darauf, „daß die Rückbleibsel von Kalk oder Kreide in dem kalkartigen Salze, welches aus ihrer Einmischung

entsteht, die metallischen Ingredienzen so sehr verhüllen und entstellen, daß es nicht mehr so leicht ist, das Bley zu entdecken, weil es nicht mehr blos genug liegt, um von dem Phlogiston geschwärzt, und folglich von der Schwefelleber kenntlich gemacht zu werden, der Krankheiten, welche die Kreide selbst veranlassen kann, nicht einmahl zu gedenken".

Mehrere Condemnationssprüche der Polizey zu Rouen folgten auf diesen Befehl, unter andern der vom 5 Julius 1784 der 40 Kaufleute jeden in 3 Livres Strafgeld condemnirt, weil sie fremde Körper in ihren Cider gebracht hatten. Es wird darin befohlen, daß dieses mahl, aber citra consequentiam der versetzte Cider soll sequestrirt und Brandtewein daraus gemacht werden, die Kaufleute werden in die Kosten condemnirt, welche 4340 Livers 7 Sous 6 Deniers betragen. Das Protokoll der Analyse ist diesem beigefügt.

Eine andere Sentenz vom 27 Aprill 1785 condemnirt einen Ciderhändler in 3 Livres Strafgeld an den König, weil er Cider zum Verkauf ausgestellt hatte, der ein Präcipitat gab, und ein Kupfersalz hielt.

Ohne uns eine Bemerkung über die Gründe zu erlauben, welche das Parlement zu den verschiedenen Befehlen hatte, wollen wir nur bemerken, daß sie sich alle auf die Behauptungen des Herrn de la Folie gründeten, die er als unumstößliche chemische Wahrheiten ausgegeben hatte. Die erste war, daß immer, wenn das Alkali einen Niederschlag erregt, Kalkerde zum Cider gesetzt sey; die zweite, daß ein Zusatz von Kalkerde die Gegenwart des Bleies im Cider unkennt-

kenntlich mache. Wir werden bald zeigen, daß beide Behauptungen falsch sind, aber ehe wir die Beweise davon geben, müssen wir, um diese Geschichte vollständig zu machen, ein Wort von den Einwendungen einiger aufgeklärter Chemisten sagen, welche den Muth hatten ihre Stimme entweder in den öffentlichen Blättern der Provinz oder in besondern Schriften zu erheben.

Obgleich die Abhandlung des Hrn. de la Folie ohne Widerspruch geblieben war, und gewissermaßen von dem Parlement und der Akademie angenommen wurde, auch die gemeine Meinung für sich hatte, so bemerkte doch Herr Descroisilles, der Sohn, damals noch Eleve en Pharmacie in dem zehnten Wochenblatt der Affiches de Normandie, daß man mit Unrecht folgere, der Cider sey mit Kreide versetzt worden, weil das Alkali einen Niederschlag errege, daß dieser Niederschlag auch von der Zersetzung des Selenits herrühren könne, welcher sich gewöhnlich in dem Wasser befinde, das man beim Ciderbereiten gebraucht. Er hatte den guten Gedanken hinzu zu setzen, daß alle solche Anzeichen nur Wahrscheinlichkeiten geben, und weder legale noch physische Beweise liefern können. Man wird bald sehen, wie sehr der Erfolg und die Erfahrung diese Behauptungen gerechtfertigt haben.

Es ist sehr sonderbar, daß Hr. Descroisilles, nachdem er so entscheidend gesagt hatte, die Präcipitation durch das Alkali im Cider könne von der Natur des bei der Bereitung gebrauchten Wassers herrühren, seine eigene Meinung einige Jahre nachher verließ. Man sieht aus einem Briefe, den er in

die Affiches de Normandie n. 31. supplement vom Jahr 1780 einrücken ließ, daß er damals überzeugt war, das Präcipitat in Cider rühre nur von der Kreide her, und selbst vorschlug, den Cider, der ein Präcipitat gebe, zum Besten der Hospitäler confisciren zu lassen, um Brandtewein daraus zu destilliren.

Auf den ersten Brief des Herrn Descroisilles folgten verschiedene polemische Schriften, deren Publication der erste Präsident mit vieler Weisheit begünstigte, ungeachtet die Gesetzgebung des Parlements indirecte darin angegriffen war. Einige dieser Schriften verletzten die Delicatesse des Herrn Generallieutenant de Police zu Rouen, Herr Descroisilles wurde condemnirt nach einer Sentenz dieses Tribunals, drey Livres Strafgeld den König zu zahlen, mit dem Verbot, nicht wieder in denselben Fehler zu verfallen bei einer weit größern Strafe. Er würde also unter dem Druck dieses Verdammungsurtheils erlegen haben, und das Opfer seines Eifers geworden seyn, hätte nicht das Parlement, das unaufhörlich Proben seiner Unpartheilichkeit gab, ihn gewissermaassen unter seinem Schutz genommen. Auf die Appellation des Hrn. Descroisilles, von der Sentenz des Generallieutenant de Police, bemerkte Hr. Grecourt, Generaladvocat, „daß das Betragen des Sieur Descroisilles, und die Art, wie er sich in dem Blatt ausgedrückt habe, welches ihm eine Condemnation zugezogen, gar nicht tadelhaft schienen, im Gegentheil lobenswürdig, daß sie die Frucht seiner Liebe für das gemeine Beste und für die nützlichen Arbeiten seyn, deren Ausübung man ihn anvertraue, daß sie ihm den Dank der Männer seiner Kunst und

das

das Zutrauen der Provinz zuziehen müßten, daß er seine Meinung als ein kluger und kenntnißvoller Mann gesagt habe, daß für die Sache, die er so gut behandelt, viel Nutzen daraus zu ziehen sey, und manche vortrefliche Einsichten, welche in der Folge dienen könnten die Magistratspersonen über ihr Benehmen bei vorkommenden Fällen zu unterrichten, daß das Blatt in der Form eines Briefes auf keinem geheimen Wege in die Hände des Publikums gekommen sey, daß er es unterzeichnet in ein Journal eingerückt habe, welches das Parlement billige, und daß es in der Censur gewesen sey, auch in keiner Rücksicht die Schilderung verdiene, unter welcher man es vorgestellt und verdammt habe". Diesen Betrachtungen und den Schlüssen des Herrn Generaladvocat zu Folge, kam ein Spruch vom Parlement, worin Hr. Descroisilles von den Urtheilen, welche gegen ihn gegeben worden, loßgesprochen und autorisirt wurde, den Spruch drucken, bekannt machen und anschlagen zu lassen.

Unter den Vortheilen, welche von den Streitigkeiten zwischen den Chemisten zu Rouen und der Publicität, welche man ihnen erlaubte, entstanden, kann man auch rechnen, daß das Parlement bewogen wurde, den 30 Aprill 1784 zu befehlen, die Protokolle, die bis dahin einem Chemisten anvertrauet waren, sollten ins künftige von drei Medicinern und drey Chemisten gemacht werden. Herr Hardy, Arzt zu Rouen, Königl. Prof. der Chemie, demonstrateur d'histoire naturelle und Mitglied der Königl. Akademie der Medicin zu Paris, wurde mit zur Aufnahme der Protokolle berufen, aber seine Vorstellungen

gen

gen über das Verfahren, besonders aber über die Schlüsse aus den Versuchen, wurden nicht gehört, er gieng ab, und die Protokolle wurden von denen Herrn Fleury, le Pecq und Michel, Aerzte vom Collegi de Medicine zu Rouen, und von den Herrn Lechandelier und Mesaize, Apothekern dieser Stadt, geführt.

Die Untersuchungen, welche im Anfange Herr Descroisilles und Herr Hardy angestellt hatten, beunruhigten doch einige Mediciner und Chemisten, und Herr le Pecq de la Cloture glaubte die Königl. Societät der Medicin zu Paris um Rath fragen zu müssen, er that also verschiedene Fragen an sie, worauf durch zwei Berichte geantwortet wurde, durch einen vom 22 May 1784, den andern vom 7 Junius 1785, und beide wurden im Julius 1787 durch den Druck bekannt gemacht. Diese beiden Berichte würden die Fragen, worüber die Chemisten zu Rouen sich stritten, völlig entschieden haben, hätte nur die Societät nach Versuchen folgende Fragen genau beantwortet: 1) ob die Präcipitation durch Alkali gewiß zeige, daß Kalkerde vorsetzlich dem Cider beigemischt sey; 2) ob die Kalkerde den Zusatz von Blei so verstellen könne, wie Herr de la Folie behauptet hatte, daß die Gegenwart desselben durch reagentia und zwar durch die flüchtige Schwefelleber nicht mehr zu erkennen sey. Da aber die Königl. Societät nicht die Gelegenheit hatte, selbst Cider verfertigen zu lassen, so ließ sie diese beiden Fragen in der Ungewißheit. Was den Punct der Schädlichkeit für die Gesundheit betraf, so sprach sie ganz positiv in ihrem zweiten Bericht: „daß der Zusatz der Asche, der Kreide oder des

fixen

fixen Alkali in gehöriger Proportion um die Säure des Ciders zu dämpfen, der Gesundheit nicht wohl schaden könne, und daß diese Verfälschung noch mit der geringsten Furcht könne zugelassen werden. Sie fügte sogar noch hinzu, daß die Versüßung des Ciders durch absorbirende Substanzen, vielleicht weniger schädlich der Gesundheit sey, als der saure und beißende Geschmack, den der Cider annimmt, wenn er verderben will.

Herr Hardy verlaß den 20 und 27 Aprill und 4 May 1785 in der Akademie zu Rouen eine Reihe von sehr interessanten Versuchen über den Cider, den Birnwein und das Bier, über die Verfälschungen, die damit können vorgenommen werden, und die Mittel sie zu entdecken. Diese Abhandlung enthält eine Menge von Versuchen, die im Ganzen gut angestellt sind, einige kleine Unrichtigkeiten ausgenommen, welche von der schnellen Verfassung herrühren, sie umfaßt die Frage in ihrem ganzen Umfange, und setzt sie sehr ins Licht. Wir müssen Herrn Hardy die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, daß unsere Versuche uns fast auf dieselben Folgen geführt haben, welche er aus den seinigen gezogen hat.

Dies war der Zustand der Sache, als die Akademie der Wissenschaften zu Paris darüber um Rath gefragt wurde; jetzt ist noch übrig, daß wir noch Nachricht von unsern Versuchen und unserer Meinung geben.

Zweyte Abtheilung

Versuche und Meinung der Commissarien der Akademie.

Da die Frage vorzüglich war, über die Würkung verschiedener Reagentien auf den verfälschten oder nur so angegebenen Cider zu entscheiden, weil die Chemisten zu Rouen über die Frage getheilt waren: ob reiner Cider einen erdigen Niederschlag mit Alkali geben könne oder nicht? so kam es zuerst darauf an, uns reinen Cider zu verschaffen, denn sonst liefen wir Gefahr fremden Substanzen zuzuschreiben, was von der Natur des Ciders selbst, oder von einigen Umständen bei seiner Verfertigung herrührte. Wir glaubten bei einer so wichtigen Sache uns nur auf uns selbst verlassen zu dürfen, und wir beschlossen daher Cider zu Paris zu verfertigen aus den Aepfeln, welche der Minister uns aus der Normandie kommen ließ, und nach dem Verfahren, das man gemeiniglich in dieser Provinz anwendet. Dieses Verfahren hat unsern Bericht sehr aufgehalten, weil wir die Aepfelzeit, den Transport derselben nach Paris, die Bereitung des Ciders, die Gährung desselben, abwarten mußten, und erst nach diesem eine Reihe von vergleichenden Versuchen, welche unsere Commißion erforderte, vornehmen konnten.

Gegen das Ende des Decembers 1785 kamen die Aepfel zum Cider, die wir verlangt hatten, an, sie waren von verschiedener Qualität durch einander gemengt, und wogen ungefähr 1200 Pfund.

Unsere

Unsere Werkstätte richteten wir bei Hrn. Baumé au chateau des Ternes auf. Er war so gütig eine Presse dahin bringen zu lassen, einen Trog von Ulmenholz und einen von einer Art sehr harten Kalkstein (pierre de liais) machen zu lassen, um die Aepfel zu zerstoßen. Mit diesem Geräthe und der gehörigen Anzahl Zuber versehen, machten wir uns im Januar an die Verfertigung folgender Ciderarten.

Cider. n. 1.

Ohne Zusatz von Wasser, sogleich gepreßt. *)

Den 24 December wurden in einem hölzernen Troge mit hölzernen Stämpfeln 140 Pfund Aepfel gestampft, sie wurden sogleich ausgepreßt und gaben 52 Pinten eines dunkelbraunen, süßen und zuckerigen Saftes. Die Trestern, nachdem alles abgetraufft war, wogen den andern Tag 31 Pfund. Dieser Cider wurde in einen Keller gebracht und man ließ ihn gähren, bis zu Ende des Märzes. Er war damals noch im Gähren, schmeckte nicht sehr angenehm, röthete das blaue Papier, und war merklich sauer.

Cider. n. 2.

Mit Zusatz von Flußwasser verfertigt, sogleich gepreßt.

Den 26 Januar wurden in einem hölzernen Troge mit hölzernen Stämpfeln 93 Pfund Aepfel gestoßen, hier-

*) Non cuvé im Original, cuver heißt den Most auf den Trestern eine Zeitlang stehen lassen. Ich habe es kurz zu fassen gesucht Uebers.

hierauf wurden 47 Pfund Seinewasser hinzugesetzt, und sogleich gepreßt. In den Keller wurden 15 Pinten des erhaltenen Saftes gebracht. Am Ende des März gährte dieser Cider noch in der Tonne, röthete das blaue Papier, war etwas sauer, schmeckte aber weinartig, angenehm und war heller und besser als n. 1.

Cider. n. 3.

Ohne Zusatz von Wasser, nicht sogleich gepreßt.

Den 26sten Januar 1786 wurden 140 Pfund Aepfel in einem hölzernen Troge mit hölzernen Stämpfeln gestampft, man ließ alles in einer Tonne bis zum 20 Februar stehen, die Flüßigkeit fieng dann an zu gähren und roch wenig, der Saft wurde ausgepreßt, und gab 50 und einige Pinten Flüßigkeit, die man in einen Keller brachte.

Den 30 März gährte der Cider noch, röthete das blaue Papier und schmeckte etwas sauer, er war stärker als n. 2. (avoit plus de corps) aber nicht so angenehm.

Cider. n. 4.

Mit Brunnenwasser gemacht, sogleich gepreßt.

Den 27 Januar wurden wie vorher 93 Pfund Aepfel gestampft, wozu man 47 Pfund Wasser aus den Brunnen des chateau des Ternes setzte. *) Sie wurden sogleich ausgepreßt, und in den Keller gelassen.

*) Die Pinte dieses Wassers hält ungefähr 44 Gran Selenit, zufolge der Analyse, die dieser Abhandlung beigefügt ist.

sen. Am Ende des März gährte dieser Cider noch, röthete das blaue Papier, aber weniger als die vorigen, war sehr leicht, wenig gefärbt, und glich einen sehr angenehmen Gesindewein.

Cider. n. 5.

Mit Brunnenwasser gemacht, nicht sogleich gepreßt.

Den 27 Januar wurden wie vorher 93 Pfund Aepfel gestampft, hiezu setzte man noch 47 Pfund Brunnenwasser, und ließ alles bis zum 2 Februar stehen. Die Feuchtigkeit hatte nun schon angefangen zu gähren und roch wenig, man brachte alles in die Presse, aber das Flüßige lief schwer durch, doch erhielt man 50 Pinten. Am Ende des März gährte dieser Cider noch, röthete das blaue Papier, war wenig von dem vorigen verschieden, aber nicht so angenehm.

Cider. n. 6.

Ohne Wasser bereitet, sogleich gepreßt, aus Aepfeln, die in einem steinernen Troge gestampft waren.

Ein steinerner Trog wurde wohl gereinigt und gewaschen, und den 27 Januar 1786 mit hölzernen Stämpfeln 140 Pfund Aepfel darin gestoßen, sie wurden sogleich unter die Presse gebracht, die 50 Pinten Flüßigkeit und einige darüber, wurden in den Keller gelassen.

Den 30 März gährte dieser Cider noch, röthete das blaue Papier, schmeckte ein wenig sauer, und

glich in seiner Qualität n. 2 sehr, war aber weniger weinig und angenehm.

Diese verschiedenen Ciderarten, zu denen, wie wir gewiß versichert waren, nichts als Aepfel und Wasser gekommen war, dienten uns bei den Versuchen, die wir nun jetzt erzählen wollen, zur Vergleichung, und wir sahen uns dadurch in den Stand gesetzt, mit Gewißheit, und nach zuverläßigen Thatsachen auf die meisten Fragen zu antworten, welche über die Verfälschung des Ciders der Akademie konnten vorgelegt werden.

Jetzt wollen wir diese Fragen anzeigen, und unsere Antworten hinzufügen, beinahe in derselben Ordnung, wie sie in dem Schreiben des Parlements an den König vorgelegt sind.

Erste Frage.

Zeigt der erdige Niederschlag, welchen einige Ciderarten mit dem festen Alkali geben, an, daß man Kreide, Kalk, Asche, oder eine andere absorbirende Erde hinzugesetzt habe?

Antwort.

Um die Akademie in den Stand zu setzen hierüber ein Urtheil zu fällen, füllten wir sechs Gläser, ein jedes mit einer von den sechs Ciderarten an, die wir selbst bereitet hatten, und gossen in iedes zerflossenes nicht kaustisches fixes Alkali. In dem Cider der im Holz, ohne Wasser, oder mit Brunnenwasser bereitet war, entstand kein Niederschlag, und die Flüssigkeit war eher heller als trüber geworden, der Cider,

der im Stein bereitet war, gab ein geringes Präcipitat, aber sehr häufig war dieses in den beiden Ciderarten, zu denen Brunnenwasser gekommen war.

Man sieht also, daß die Aepfelsäure, welche Herr Scheele neulich entdeckt hat, die Eigenschaft besitzt, sogar auf die Kalkerde der steinernen Tröge zu würken, worin man die Aepfel stampft. Die Kalkerde wird also aufgelößt, es entsteht ein Salz mit erdiger Basis, welches sich im Cider auflößt, aber die Erde fällt nieder und erscheint wieder, wenn man festes Alkali in den Cider gießt. Findet aber dieses in unsern Versuchen, ungeachtet der Sorgfalt und Reinlichkeit, statt, die wir dabei anwandten, wie viel merklicher muß dieses auf dem Lande seyn, wo die Aepfel oft in sehr schmutzigen Trögen von Kalkstein gestampft werden, oder wo sie unter Mühlensteine von derselben Materie kommen. Dieses ist die erste Ursache, welche manchem Cider, wenigstens in den Provinzen, wo man sich kalkartiger Mühlensteine bedient, die Eigenschaft giebt, mit dem fixen Alkali ein erdiges Präcipitat zu geben, aber die Natur des Wassers ist eine weit mehr allgemeine Ursache von derselben Würkung. Fast kein Cider wird gemacht, wozu man nicht bei der Bereitung Wasser setzt, und das meiste Wasser kommt aus stehenden Gewässern, Brunnen, Quellen, die oft mehr oder weniger selenitartig sind. Nun weiß man aber, daß die selenithaltigen Wasser mit dem Alkali einen sehr häufigen Niederschlag geben, also giebt der Cider nicht immer die Kalkerde her, sondern sie kann auch aus dem Wasser kommen, welches zur Bereitung angewandt wird.

Es wäre ohne Zweifel zu wünschen, daß man zum Cider nur ganz reines Wasser setzte, wie das Fluß- oder auch Quellenwasser, das man als rein erkannt hat, so auch Regenwasser, welches in guten Cisternen aufbewahrt wird, aber man kann kein Gesetz daraus machen, denn die Leute vom Lande haben kein Mittel ihr Wasser zu probiren, und man kann ihnen ja kein Verbrechen daraus machen, sich des Wassers zur Bereitung des Ciders zu bedienen, das sie zu ihrem eigenen Getränk verbrauchen.

Um mit dem Resultat unserer Versuche völlig zufrieden seyn zu können, glaubten wir sie in Gegenwart des Herrn Mesaize wiederholen zu müssen, und gaben ihm also die sechs Ciderarten in unserer Gegenwart zur Untersuchung, aber ohne ihre Bereitung zu sagen, und nur mit ihrer Nummer bezeichnet. Er goß davon nach seiner gewöhnlichen Methode in Gläser, setzte sehr reines zerflossenes Alkali hinzu, und nachdem er einige Zeit gewartet hatte, damit der Niederschlag entstehen konnte, zeigte er in einem Bericht vom 27 Januar, von ihm selbst unterzeichnet, an: „daß der Cider n. 1. (ohne Zusatz bereitet und sogleich gepreßt) kein merkliches Wölkchen (aureole) *) und keinen Niederschlag zeige".

„Daß

*) Wenn man in Cider aufgelößtes Alkali gießt, so fällt das Letztere zu Boden, als specifisch schwerer. In manchen Fällen bildet sich ein leichtes Wölkchen, da wo beide Flüßigkeiten sich scheiden. Dieses Wölkchen ist ein wahrer Niederschlag, der sich an den Berührungspunkten bildet, und dieses nannten die Chemisten zu Rouen aureole.

„Daß der Cider n. 2. (mit Flußwasser bereitet und sogleich gepreßt) noch heller als n. 1. sey, und keinen Anschein von einem Wölkchen gebe".

„Daß der Cider n. 3. (ohne Wasser bereitet und nicht sogleich gepreßt) auch kein Wölkchen zeige".

„Daß der Cider n. 4. (mit Brunnenwasser bereitet, und sogleich gepreßt) ein deutliches Wölkchen in dem ruhigen Glase zeige, im bewegten Glase aber einen Niederschlag gebe".

„Daß der Cider n. 5. (mit Brunnenwasser bereitet und nicht sogleich gepreßt) auch ein Wölkchen im ruhigen, und ein Präcipitat im bewegten Glase zeige".

Daß der Cider n. 6. (ohne Wasser bereitet, sogleich gepreßt, aber aus Aepfeln die in einem steinernen Troge gestampft waren), nur ein Wölkchen und ein leichtes Präcipitat zeige".

„Da die Commissarien der Akademie den Herrn Mesaize fragten, ob der Cider, worin man ein Wölkchen und einen Niederschlag wahrgenommen, nach den Grundsätzen der Polizey und der Sachverständigen zu Rouen verworfen werden müßte? antwortete er: daß wenn der Niederschlag auf dem Boden des Gefäßes nur eine Linie einnehme, man ihn für nichts ansähe, aber daß zufolge der Versuche, die er in Gegenwart der Commissarien der Akademie angestellt habe, der Cider n. 4 und 5 verworfen werden müßte, u. s. w. Unterzeichnet Mesaize, Cadet, Lavoisier, Baumé, Berthollet und d'Arcet".

Einige Chemisten zu Rouen hatten auch behauptet, der Schleim, der im Wasser aufgelößt sey, könne durch das fixe Alkali niedergeschlagen werden, selbst das arabische Gummi habe diese Eigenschaft, und der süße Cider müsse also, ehe seine Gährung vollendet sey, von selbst, und ohne einem Zusatz fremder Körper, einen Niederschlag geben. Dieser Umstand würde ungemein vortheilhaft für das gemeine Beste seyn, denn er würde ein einfaches Mittel geben, um zu erfahren, ob der Cider wieder gebrauet und mit frischem vermischt sey.

Um zu wissen, woran wir uns in dieser Rücksicht halten könnten, ließen wir Aepfel in einem hölzernen Troge mit hölzernen Stämpfeln stampfen, brachten sie hierauf in die Presse, warfen aber die ersten Portionen, welche trübe waren, weg, und behielten nur die letztern, welche durch das Seihen durch die Trestern sich aufgehellt hatten. Hierauf probirten wir diesen Aepfelsaft mit fixen Alkali, aber sowohl der durch die Trestern filtrirte als nicht filtrirte gab keine Spur von einem Niederschlage, weder sogleich noch nach vier Tagen. Aber der durch Joseph-Papier filtrirte verhielt sich nicht eben so; dieser letzte gab sogleich mit dem fixen Alkali ein merkliches Präcipitat von einer ziegelrothen Farbe, ein Beweis, daß das Filtrum der Aepfelsäure Kalkerde gab, und damit ein erdiges Mittelsalz machte. Herr Hardy hat in der angeführten Abhandlung schon dieselbe Bemerkung gemacht.

Eine sehr reine Auflösung vom arabischen Gummi, gab uns mit dem fixen Alkali, keinen Niederschlag.

Das

Das fixe Alkali giebt uns also kein Mittel, die Mischung des frischen Ciders mit altem zu erkennen, wie einige Chemisten behauptet haben. Der Niederschlag, den sie erhielten, kam vom Filtrum oder überhaupt von etwas fremder Erde, die zufällig in den Aepfelmost oder den süßen Cider gekommen war, womit sie Versuche anstellten.

Zweite Frage.

Der Zusatz von erdigen und kalkartigen Substanzen, als Kalk, Kreide, Asche, verhüllt er das Bley so, daß diese metallische Substanz nun nicht mehr durch verschiedene Reagentien erkannt werden kann, als durch Schwefelleber, Vitriolsäure, Salzsäure, u. s. w.?

Antwort.

Um auf diese Frage zu antworten, nahmen wir den Cider n. 2, der aus Aepfel und Seinewasser gemacht war. Wir haben gesehen, daß dieser Cider mit dem fixen Alkali keinen Niederschlag gab, wir setzten also eine Auflösung von Kalkerde in Weingeist zu, und in ein Glas voll von dieser Mischung brachten wir einen Tropfen Bleyauflösung in Eßig, und zuletzt gossen wir einige Tropfen flüchtige Schwefelleber hinein. Sogleich entstand ein brauner Niederschlag, dessen Farbe beinahe so dunkel war, als hätte man keine Kalkerde zum Cider gesetzt.

Um über dieses Resultat nichts übrig zu lassen, brachten wir in eine andere Portion von dem Cider n. 2. gepulverte Kreide, so viel als er auflösen konnte, filtrirten ihn, und zu 5 bis 6 Theilen dieser Mischung

setzten wir Cider zu dem Bleiglötte gesetzt war. Nachdem wir einige Tropfen flüchtige Schwefelleber hinzu gegossen hatten, entstand sogleich ein schwarzbrauner Niederschlag. Der Zusatz von Kalkerde verhüllt also die Bleipräparate nicht, welche man zum Cider bringt, wie Herr de la Folie behauptet hatte. Die Beunruhigung, worin er hiedurch manche gesetzt hat, hat also keinen Grund, und die Probe mit der Schwefelleber, besonders mit der flüchtigen Schwefelleber, ist ein sicheres Mittel die Gegenwart des Bleies im Cider zu erkennen, man mag Kalkerde hinzugesetzt haben oder nicht.

Dritte Frage.

Die Versuche, welche mit Reagentien, z. E. der fixen oder flüchtigen Schwefelleber angestellt werden, sind sie hinreichend, um gewiß behaupten zu können, daß Blei sich in einem Getränke befinde?

Antwort.

Beständig, wenn man in Cider oder in irgend ein anderes gegohrnes Getränk einige Tropfen von flüchtiger Swefelleber gießt, und ein schwarzer oder auch dunkelbrauner Niederschlag entsteht, ist es sehr wahrscheinlich, beinahe gewiß, daß er Blei oder eine andere metallische Substanz enthalte. Allein, da bei Chemischen Versuchen delicate Umstände und unerwartete Würkungen eintreffen können, und gar noch nicht bewiesen ist, daß andere nicht schädliche, natürlich im Cider befindliche Substanzen, dieselbe Würkung nicht sollten hervorbringen können, so erfordert

fordert die Klugheit, daß, wenn von Strafen die Rede ist, man zu entscheidendern Versuchen seine Zuflucht nehme. Wir denken wie die Königl. Societät der Medicin, daß der einzige bündige Beweis darin bestehe, daß man eine beträchtliche Menge Cider z. E. 12 Pinten und selbst mehr, wenn es nöthig ist, abdampfen lasse, das Ueberbleibsel zur Asche verbrenne, Borax und fixes Alkali hinzusetze, und es in einem Schmelztiegel so lange im Feuer lasse, bis alles vollkommen geflossen ist. Es ist nicht genug, daß bei solchen Versuchen am Ende der Operation ein Ueberzug von Bleifarbe sich im Innern des Tiegels finde, wie ihn Herr de la Folie erhalten hat. Dieser Ueberzug von Blei beweißt nichts, man muß das Blei selbst in metallischer Gestalt und hämmerbar finden, und die Operation wiederholen, bis man dazu gelangt ist, mit andern Worten, kann man nicht das Bley als ein Metallkorn erhalten, so muß man alle andere Anzeigen als verdächtig und nicht genugthuend ansehen.

Vierte Frage.

Was für Folgen kann man aus dem Versuche mit einer Eisenstange ziehen, welcher in den letztern Zeiten von den Chemisten zu Rouen angestellt ist?

Antwort.

Die Aerzte und Chemisten zu Rouen vermutheten, wie wir schon oben gesagt haben, daß einiger Cider, den sie probirten, Kupfer enthielte, und bedienten sich also, um dieses zu erfahren, folgendes

Mittels. Sie brachten in den Cider oder in die Flüssigkeit, welche sie des Kupfers wegen in Verdacht hatten, eine kleine wohl polirte eiserne Stange, und ließen sie 24 Stunden, ohne sie zu rühren, darin. Die Säure, welche das Kupfer aufgelößt hielt, verläßt in diesem Versuche jenes Metall, um sich mit dem Eisen zu verbinden, womit es eine größere Verwandtschaft hat, das Kupfer wird also auf der Oberfläche des Eisens abgesetzt, und giebt ihm das Ansehen einer kupfernen Stange.

Dieses Mittel, welches Geoffroy's Verwandtschaftstafeln anzeigen, wird seit langer Zeit in den Bergwerken gebraucht, um das Kupfer aus den vitriolischen Wassern zu erhalten, aber man wußte nicht, und wir wissen noch jetzt nicht, ob dieses Verfahren fein genug ist. Wir probirten es, in reinen Cider äußerst wenig Kupfer zu bringen, z. E. $\frac{1}{128}$ Gran in eine Pinte, eine Quantität, die in jedem andern Versuche würde entgangen seyn, aber ein Theil der Stange wurde mit einer sehr glänzenden Kupferhaut überzogen.

Es ist ohne Zweifel sehr vortheilhaft ein sicheres Mittel zu haben, die Gegenwart der geringsten Portion Kupfer in den Flüßigkeiten zu erfahren, die zum Getränk dienen, aber man kann nicht behaupten, daß man es mit Willen hineingebracht habe, unter welcher Gestalt es sich auch finde. Die Kupferpräparate haben nicht, wie die Bleipräparate, die Eigenschaft, den Cider zu versüßen, im Gegentheil geben sie ihm einen sehr unangenehmen Geschmack, der sogar unerträglich seyn würde, wenn die Menge des Kupfers im gerinsten beträchtlich wäre, das Kupfer

kann

kann also nur zufällig darin seyn. Eine sehr einfache Ursache kann machen, daß man es zuweilen im Cider antrifft, man bereitet ihn fast immer in einer sehr kalten Jahrszeit, wo die Gährung schwer von statten geht. Die Landleute haben kein anderes Mittel den Cider, der der Kälte wegen nicht gähren will, zu erwärmen, als daß sie eine gewisse Menge Aepfelsaft warm machen und ihn in den Cider gießen, der gähren soll. Diese Operation geschieht nun fast immer in kupfernen Kesseln, und zuweilen hat man sie vor dem Gebrauche nicht gehörig rein gemacht, oder auch die Flüßigkeit lange darin stehen lassen, die Aepfelsäure greift also das Kupfer an, es kann sich genug auflösen, um es durch das angezeigte Mittel gewahr zu werden und um den Cider zum beständigen Gebrauch der Gesundheit beschwerlich zu machen. Immer aber bleibt es eine Würkung von der Nachläßigkeit der Fabrikanten, wenn sich Kupfer im Cider findet, eine Nachläßigkeit, die schädliche Folgen haben kann. Wir glauben also, daß der Cider, worin die Gegenwart des Kupfers bewiesen ist, der Consumtion entzogen und zu Brandtewein gemacht werden müsse, aber die Fabrikanten scheinen uns nicht strafbar, als nur in so ferne bewiesen würde, daß sie die Absicht zu schaden gehabt hätten, welches man nicht bloß präsumiren darf, und welches, wenn es bewiesen ist, unter die Verbrechen gehört, wogegen schon Gesetze da sind.

Fünfte Frage.

Welche sind die würklich verdammlichen Zusätze, welche die Strenge der Gesetze erfordern? Kann man

zulas-

zulassen, daß absorbirende Substanzen, z. E. Asche, Alkali, Kreide, Kalk und kalkartige Erden, überhaupt dem Cider zugesetzt werden?

Antwort.

Die Menge der Asche, der Kreide, der alkalischen und absorbirenden Materien, die man zum Cider setzen kann, um seine Säure zu mildern, ist durch die Natur der Sache selbst eingeschränkt und kann nicht beträchtlich seyn. Wäre die hinzugesetzte Menge hinreichend, um die Säure ganz zu neutralisiren, so würde der Cider nicht mehr zu trinken seyn. Wir denken also hierin völlig, wie die Königl. Societät der Medicin, daß dieser Zusatz der Gesundheit nicht schädlich sey, und daß man ihn zulassen könne.

Wir sind auch überzeugt, daß der Cider, der durch alkalische und erdige Substanzen versüßt ist, der Gesundheit weniger schädlich ist, als wenn man ihn so sauer läßt, und die saure Gährung dem natürlichem Laufe überläßt.

Da aber der auf diese Art hergestellte Cider sich nicht hält, und es sehr wichtig ist, daß man die Käufer gegen diese Verfälschung in Sicherheit setzt, so rathen wir, auf dem Lande eine kurze und einfache Nachricht zu verbreiten, über die Art den Cider zu probiren, und die fremden zugesetzten Körper zu erfahren.

Was die Zusätze von Bleiglötte, Bleiweiß anbetrifft, so glauben wir, daß die Gesetze die Anwendung derselben strenge verbieten müssen, weil alle Präparate dieses Metalls wahre Gifte sind. Diese

Gesetze

Gesetze können nicht genug öffentlich bekannt gemacht werden, sie müssen auf den Kanzeln verlesen und dieses alle Jahr, wenn die Ciderbereitung anfängt, wiederholt werden. Zugleich muß ein Unterricht hinzugefügt werden, einen solchen Cider zu probiren, und dieser Unterricht muß so viel als möglich verbreitet und so allgemein faßlich als möglich gemacht werden.

Sechste Frage.

Kann man die Vermischung des frischen Ciders mit altem, um diesen zu verbessern, zulassen? Ferner den Zusatz von Zucker oder Syrup, um die Gährung zu erneuern? Ist es gefährlich zu erlauben, daß man Wein- oder Ciderbrandtewein zusetzt, um den Cider stärker und länger haltbar zu machen?

Antwort.

Die Vermischung mehrerer Ciderarten mit einander hat nichts schädliches, zuweilen ist sie vortheilhaft, man muß sie also zulassen. Uebrigens ist es ein Grundsatz, nicht zu verbieten, was man nicht hindern kann, und die wachsamste Policey kann nicht wehren, daß ein Privatmann, der zweierley Cider im Hause hat, ihn nicht vermischen sollte, auch giebt die Chemie bis jetzt kein Mittel an die Hand, um solche Vermischungen zu erkennen, die auch, wie eben bemerkt worden, nichts schädliches haben.

Was den Zusatz von Zucker, Syrup, verdicktem Aepfelsaft anbetrifft, so dient dieses zur Verbesserung des Ciders, besonders wenn es zur Zeit der Fabrica-

tion

tion geschieht. Ueberdem ist der Gebrauch derselben für den Wein von berühmten Chemisten angerathen worden, nemlich von den Herrn Macquer und Baumé, wir glauben also, daß man anstatt diesen Gebrauch zu verbieten, ihn vielmehr anrathen muß. Beinahe dasselbe kann man von Brandtewein sagen, ungeachtet des fast allgemein verbreiteten entgegengesetzten Vorurtheils. Der Zusatz dieser Flüßigkeit zum Cider in mäßiger Quantität, kann gar nicht schaden, und hat den Vortheil den Cider stärker, besser und haltbarer zu machen.

Es giebt ganze Provinzen wo die Vermischung des Brandteweins mit dem Wein allgemein geschieht, diese beiden Flüßigkeiten incorporiren sich mit der Zeit so, daß es ganz unmöglich ist, die Gegenwart des Brandteweins zu erkennen. *)

Siebente Frage.

Welches sind die Mittel, die die Regierung anwenden könnte, um die Bereitung des Ciders in der Normandie vollkommner zu machen, die Furcht des Publikums und Beunruhigung der Gerichtshöfe zu stillen, und wieder Zutrauen in den Handel zu bringen?

Antwort.

Das einzige Mittel, dessen sich die Regierung zur Vervollkommung der Ciderbereitung bedienen kann,

*) Daß bei der Destillation eines Weins, wozu Brandtewein gesetzt, als er schon Wein (nicht mehr Most) war, der Weingeist früher übergeht, ist doch ein gutes Erkennungsmittel. Uebers.

kann, ist, dem Landmann mehr Einsichten zu verschaffen, einen gut gemachten, dem Volke verständlichen Unterricht über die beste Ciderbereitung verfassen zu lassen, und ihn in allen Pfarren zu vertheilen. Jedes Reglement, jedes Zwangsmittel würde die größten Unbequemlichkeiten nach sich ziehen, erstlich, weil alle Künste ihrer Fortschritte fähig sind, und das Verfahren durch ein Reglement bestimmen, heißt ein Hinderniß setzen, welches jeden Fortschritten im Wege steht. Zweitens, weil die Regierung nicht mehr befehlen muß, als wozu sie zwingen kann, und niemand die Landleute verhindern kann, Wasser zu dem Cider bei der Bereitung zu setzen, ihn länger oder weniger lange vor dem Auspressen stehen zu lassen, und das Verfahren zu befolgen, was sie zur Bereitung desselben nöthig finden.

Wir wissen wohl, daß man mit dem Vorschlage, die Ciderbereitung einem Reglement zu unterwerfen, das Project verknüpft hat, Aufseher zu bestellen, die auf die Ausführung sehen sollten, aber das Zutrauen, womit die Akademie uns beehrt hat, gebietet uns aus allen Kräften ein so gefährliches Project zu bestreiten. Aufseher von dieser Art, würden ihrem Zwecke nur entsprechen, wenn sie in großer Menge angesetzt würden, und das würde zu einer reellen Auflage auf die Ciderbereitung in der Normandie werden. Es ist nicht das erstemahl, daß die Regierung solche Vorschläge angenommen, Aufseher über die Getränke, das Vieh, die Lebensmittel und Kaufmannswaaren angestellt, und den Bedienten Abgaben unter dem Pretext des öffentlichen Nutzens zugestanden hat. Die Stellen waren unnütz, oder konnten nicht, ohne die

Ordnung

Ordnung der Gesellschaft zu stören, gehörig ausgeübt werden, wurden daher unterdrückt, aber die Abgaben, die damit verknüpft waren, hörten nicht auf, und so würde es auch mit dem Cider gehen. Ueberdem sind die Landleute schon so vielem Zwange ausgesetzt, der in gewisser Rücksicht ohne Zweifel nöthig ist, daß man sie nicht noch unnützen Formalitäten unterwerfen sollte, welche die Verletzung des Eigenthums nach sich ziehen, und die Ehre und das Glück der Bürger, dem Zeugnisse einer kleinen Anzahl Menschen, und noch dazu solcher, die ihren Vortheil dabei haben, sie schuldig zu finden, unterwerfen.

Wir wiederholen es also, daß die Regierung damit sich begnügen muß, die Landleute über ihr eigenes Interesse bei der Bereitung des Ciders zu unterrichten, den Kaufleuten und den Käufern die Mittel dem Cider selbst zu probiren, an die Hand zu geben, und Instructionen, die in dieser Absicht abgefaßt sind, in allen Pfarren der Normandie bekannt zu machen und zu verbreiten. Da sie alsdenn im Stande sind, den Cider zu beurtheilen, ihn zu nehmen oder zu verwerfen, so werden sie immer den Preis nach der Qualität bestimmen können.

Kurze Wiederholung und Beschluß.

Aus dem vorhergehenden schließen wir, daß der erdige Niederschlag, welchen man aus einigem Cider erhält, wenn zerflossenes fixes Alkali hinzugesetzt wird, keinen Beweis gebe, daß man absichtlich Kreide oder irgend eine andere Kalkerde, zur Versüßung und Absorption der Säure hinzugesetzt habe.

Zwei-

Zweitens, daß der Zusatz von Asche, Kreide, Kalk, absorbirenden Erden überhaupt, nicht verhindere, wie Herr de la Folie behauptet hatte, daß der Zusatz von Blei zum Cider durch Schwefelleber entdeckt werde.

Drittens, daß der Zusatz von Asche, Alkali, Kalk, kalkartigen Erden zum Cider, nicht so beträchtlich seyn könne um der Gesundheit zu schaden, daß der so versüßte Cider nicht so schädlich sey, als der, dem man die Säure gelassen hat, und daß der vorzüglichste und vielleicht einzige Vorwurf, den man diesem Cider machen kann, darin besteht, daß er sich nicht lange halte.

Viertens, daß der Zusatz von Bleiweiß, Schieferweiß, Bleiglötte and andern Bleypräparaten allein die Strenge der Gesetze und Bestrafung der Gerichtshöfe verdiene, aber daß die Probe mit der Schwefelleber und die braune oder schwarze Farbe nicht zur Condemnation hinreiche, daß dazu mehr entscheidende Versuche gehören, und daß die Gegenwart des Bleies durch das oben angezeigte Verfahren merkbar gemacht werden müsse.

Fünftens, daß, da weder Kupfer noch Kupferpräparate die Eigenschaft besitzen, sauren Cider zu verbessern, man nicht vermuthen könne, wenn nicht ein gesetzmäßiger Beweiß da ist, sie wären absichtlich hinzugesetzt; daß man sich also begnügen müsse, den Cider, worin die Eisenstange Kupfer angezeigt hat, der Consumtion aber ohne andere Strafe zu entziehen.

Sechstens, daß es für die Gesetzgebung in Rücksicht des Ciders nöthig sey, einen Befehl im ganzen

Königreiche ergehen zu lassen, worin der Zusatz von Blei oder Bleipräparaten zu Getränken unter strengen Strafen verboten wird, worin ferner verordnet wird, daß der Cider, worin sich Kupfer findet, der Consumtion soll entzogen und Brandtewein daraus gemacht werden, und daß man diesem Gesetz die größte Publicität, besonders in der Normandie geben müsse.

Siebentens, daß in Rücksicht des Zusatzes von Asche, Alkali, Kreide, Kalk, kalkartigen Erden, die Regierung sich begnügen müsse, eine umständliche Instruction über die Art den Cider zu bereiten, abzuklären, die Gährnng zu regieren, ihn zu erhalten, und zu verbessern, zu publiciren; daß diese Instruction leichte Verfahrunsarten enthalten müsse, um den Cider zu probiren, damit der Fabrikant, der Kaufmann und der Verzehrer selbst, in allen Fällen, die Mischung, die mit dem Cider vorgenommen ist, und die Eigenschaften des Getränkes erfahren können.

Dieses scheint mit der Absicht des Parlements zu Rouen überein zu kommen, weil es in dem Schreiben an den König ausdrücklich bittet: „daß Versuche aller Art über die Bereitung des Ciders und Birnweins, die Gährung, Abklärung, Erhaltung desselben, und die Mittel fremde Zusätze zu erkennen, angestellt würden, u. s. w.“

Es wäre ohne Zweifel gut gewesen, wenn wir, um unsere Arbeit vollständig zu machen, und unsern Auftrag völlig zu erfüllen, die Instruction, welche die Umstände zu erfordern scheinen, aufgesetzt, und der Akademie vorgelegt hätten. Aber wir glaubten, daß wir weder die Zeit noch die gehörigen Bequemlichkeiten hätten, einen so wichtigen Gegenstand gehörig

hörig zu bearbeiten. Wir glauben das beste Mittel, hierüber Materialien zu sammlen, sey einen Preis darauf zu setzen, über den die Akademie der Wissenschaften das Urtheil fällen würde. Nach Bekanntmachung des Preises, müßte man das nützliche aus den eingelaufenen Abhandlungen ausziehen, dieses mit den Kenntnissen verbinden, die man schon in einigen guten Schriften zerstreuet findet, und dann würde man im Stande seyn eine Instruction zu entwerfen, worin gewiß nichts wesentliches vergessen wäre. Da dieses eine Arbeit von einigen Jahren erfordert, so müßte der Preis mit der Mannigfaltigkeit und Wichtigkeit der Versuche im Verhältniß stehen.

Geschehen und beschlossen in der Akademie der Wissenschaften zu Paris den 17 Junius 1786. Unterzeichnet: Cadet, Baumé, d'Arcet, Berthollet, Lavoisier.

Bemerkungen

Ueber die Zerlegung des Wassers durch vegetabilische und animalische Substanzen.

Vom Herrn Lavoisier. *)

Ich setze voraus, daß diejenigen, welche diese Bemerkungen lesen, sich zweier Thatsachen erinnern werden, welche ich in meinen vorigen Abhandlungen festzusetzen gesucht habe, und die gleichsam die Basis der Theorie ausmachen, von der ich jetzt einen Versuch liefern werde. Diese beiden Thatsachen sind: erstlich, daß die fixe Luft aus 28 Theilen Kohle und 72 Theilen Sauerstoff bestehe, weswegen ich sie auch Kohlensäure genannt habe; zweitens, daß das Wasser 15 Theile Wasserstoff oder Grundstoff der brennbaren Luft, und 85 Theile Sauerstoff enthalte. Die Beweise, worauf sich diese Resultate gründen, will ich hier nicht wiederholen, sie vermehren sich von Tage zu Tage, und selbst diese Abhandlung dient ihnen zur Bestätigung.

Nimmt man Kohle, die einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen ist, bringt sie in eine Retorte, und setzt

*) Mem. de l'Acad. d. Scienc. à Paris. an. 1786. p. 590.

setzt sie einem heftigen Feuer aus, so erhält man zuerst Kohlensäure und brennbare Luft oder Wasserstoffgas, hierauf geht nichts mehr über, so lange auch das Feuer fortgesetzt, und so sehr es auch verstärkt wird.

Die Kohle verliehrt in dieser Operation etwas von ihrem Gewicht, aber bleibt noch immer Kohle, und hat noch alle die Eigenschaften, welche sie characterisiren.

Läßt man die Kohle, nach der Calcination, in verschlossenen Gefäßen, einige Zeit an der Luft liegen, so erlangt sie größtentheils ihr verlohrnes Gewicht wieder, und calcinirt man sie von neuem, so erhält man noch Kohlensäure und Wasserstoffgas. Herr Priestley ist der erste, der uns diese Erfolge kennen lehrte, und sie sind nachher von vielen Physikern und Chemisten bestätigt worden.

Wiederholt man nach einander mit derselben Kohle sehr oft diese Operationen, so bemerkt man, daß sie bei jeder Calcination etwas mehr an Gewicht verliehrt, als sie an der Luft wieder erlangt hatte, so daß man mit der Zeit und mit Geduld alle Kohle zum Verschwinden bringen kann, und statt ihrer nur Kohlensäure und Wasserstoffgas erhält.

Ein Umstand, den noch keiner bemerkt hat, der sich mit solchen Versuchen beschäftigte, ist, daß das Gewicht der Kohlensäure und des Wasserstoffgas, welche man in allen diesen Operationen erhält, mehr als dreimal so viel beträgt, als das Gewicht der calcinirten Kohle. Da nun eine jede Substanz in einer Verbindung nichts mehr geben kann als sie selbst wiegt, so folgt daraus, daß zu der Kohle etwas hinzukommen muß, wenn sie der Luft ausgesetzt wird. Un-

sere Atmosphäre enthält aber nichts als Luft und Wasser, es ist also offenbar, daß von einer von diesen beiden Substanzen die Gewichtszunahme der Producte herrühren muß.

Sobald bei einem Versuche mehrere Ursachen und mehrere Umstände zusammenkommen, um eine Würkung hervorzubringen, ist es ein Grundsatz, um die Ursache der Würkung zu entdecken, nach einander alle Ursachen bis auf eine zu entfernen, und jede so zu sagen, besonders zu befragen. Diesem Satze zufolge, mußte man, anstatt die calcinirte Kohle der freien Luft auszusetzen, sie erst mit Luft ohne Wasser, darauf mit Wasser ohne Luft in Berührung bringen, und die Veränderungen bemerken, welche das Product des Versuchs dadurch erlitt. Die Operationen, worauf dieser Plan mich führte, will ich nicht weitläuftiger auseinander setzen, und nur sagen, daß die Kohle, wenn sie völlig trockener Luft ausgesetzt wurde, in einer neuen Calcination kein Wasserstoffgas, sondern nur ein wenig Kohlensäure und Stickstoffgas gab, verwahrte ich hingegen die Kohle vor der freien Luft, und ließ sie ein wenig Wasser einsaugen, so gieng nicht allein die Entwickelung der Kohlensäure und des Wasserstoffgas eben so gut von statten, sondern sie geschah noch schneller und in größerer Menge. Wiederholte ich sehr oft die Operation, so konnte ich die Kohle ganz verflüchtigen, und erhielt an ihrer Stelle nur gasartige Kohlensäure und Wasserstoffgas.

Die Menge der Kohle, welche ich auf diese Art ganz zerstörte, betrug 3 Drachmen, das Volumen der beiden erhaltenen Luftarten, 2834 Cubiczolle,

und

und jeder Cubiczoll wog 0,26 Gran, also ungefähr halb so viel als atmosphärische Luft.

Hierauf untersuchte ich diese Luft, und absorbirte durch fixes kaustisches Alkali 850 Cubiczolle Kohlensäure, welche machten, (0,695 Gr. auf den Cubiczoll gerechnet) . . 1 U. 0 Dr. 14 Gr.

1984 Cubiczolle einer brennbaren Luft blieben zurück, die mit einer blauen Flamme brannte, an Gewicht . . — „ 2 „ 2 „

Summe . 1 U. 2 Dr. 16 Gr.

Ein Cubiczoll reine brennbare Luft wiegt nur 0,04 Gran, was mir nach der Absorption durch kaustisches Alkali zurückblieb, wog 0,0748 Gran, also beinahe noch einmal so viel; aber ich habe mich durch sehr feine Versuche überzeugt, welche zu erzählen zu weitläuftig seyn würde, daß ein Cubiczoll ungefähr 44 Gran Kohle aufgelößt hielt, daß noch oben darein 24 Gran Kohlensäure darunter sich befanden, die das kaustische Alkali nicht geschieden hatte, und daß von diesen beiden Ursachen das große Gewicht herrührte.

Nur 3 Drachmen Kohle kamen zu diesem Versuch, und doch betrug das luftförmige Product eine Unze, 2 Drachmen, 16 Gran, also kann alles nicht von der Kohle kommen. Da ich nun aber nichts als Wasser und Kohle gebraucht habe, so muß, was nicht von der Kohle kommt, vom Wasser kommen. Das Gemenge von Kohlensäure und Wasserstoffgas, das ich erhielt, und das 1 Unze 2 Dr. 16 Gr. wog,

 bestand

bestand also aus 7 Drachmen 16 Gr. Wasser und 3 Drachmen Kohle.

Setzt man nun in dem luftförmigen Product, das ich erhalten habe, statt der Kohlensäure 28 Theile Kohle und 72 Theile Sauerstoff, so hat man Kohlensäure bestehend aus

Sauerstoff	6 Dr.	10 Gr.	}	1 U.	0 Dr.	38 Gr.	
Kohle	2 „	28 „	}				
Wasserstoffgas				— „	1 „	6 „	
Kohle in dem vorigen aufgelößt				— „	— „	44 „	
Summe				1 U.	2 Dr.	16 Gr.	

Zieht man hievon die drei Drachmen Kohle ab, die zu dem Versuche gebraucht wurden, so bleibt an

Sauerstoff	6 Dr.	10 Gr.
Reinem Wasserstoffgas	1 „	6 „
Summe	7 Dr.	16 Gr.

Also grade das Gewicht Wasser, eine neue Bestätigung des Satzes, daß diese Substanz, die man bisher als ein Element ansah, aus 85 Theilen Sauerstoff und 15 Theilen Wasserstoff bestehe, wie Herr Meusnier und ich glauben schon vorher gezeigt zu haben in Mem. de l'Acad. d. Sc. 1781. p. 269 und 468.

Man zersetzt also in diesem Versuche nicht eigentlich die Kohle, sondern würklich das Wasser, woraus der Beweis folgt, daß der Sauerstoff mehr Verwandschaft mit der glühenden und brennenden Kohle hat, als mit dem Wasserstoff, wie wir schon anderwärts behauptet haben.

Dieser Versuch, wozu nur zwey Substanzen kommen, hat mir Licht über die viel verwickeltern Destil-

Destillationen gegeben, bei denen man auch eine beträchtliche Menge Kohlensäure und Wasserstoffgas erhält. In dieser Rücksicht stellte ich einige von den Hauptversuchen wieder an, die der Doctor Hales in seiner Statik der Gewächse erzählt. In einem Luftapparat destillirte ich Kräuter, Holz von verschiedener Art, und bemerkte erstlich, daß man bei allen diesen Destillationen ein Gemenge von Kohlensäure und brennbarer Luft erhält. Zweitens bemerkte ich, daß die Menge des luftförmigen Products sehr verschieden ausfiel, nachdem der vegetabilische Körper war, den man destillirte, und nachdem man die Destillation regierte. Drittens, daß bei einer großen Anzahl Vegetabilien, das Verhältniß der Menge der Kohlensäure zur brennbaren Luft beinahe beständig war, das gekohlte Wasserstoffgas etwas mehr als doppelt so viel als die Kohlensäure betrug, also daß die Natur und dies Verhältniß der luftförmigen Producte fast wie in der einfachen Destillation der Kohle mit Wasser waren. Viertens, daß aber Vegetabilien, die schon völlig gebildetes Oel enthalten, sich nicht so verhielten, sondern daß bei der Destillation derselben sich vielmehr Wasserstoffgas entwickelte, welches nicht von der Zersetzung des Wassers, sondern des Oels herkam.

Eine so große Uebereinstimmung der Resultate zeigte einerlei Ursachen an, und ich zweifelte nicht mehr, daß ein großer Theil des Wasserstoffgas und der Kohlensäure, die sich bei der trockenen Destillation der Vegetabilien entwickelten, von der Zersetzung des Wassers herrühre, und daß die kohlige Materie in den Vegetabilien vollig gebildet liege, wie ich 1778

 schon

schon behauptet hatte. Ich sah also in der Zersetzung der Vegetabilien durch das Feuer, nur die Würkungen der Verwandschaft des Sauerstoffs, woraus das Wasser besteht, welcher das Wasserstoffgas verläßt, und sich mit der Kohle verbindet, um Kohlensäure zu erzeugen.

Ob mir gleich diese Folgerungen mit den Thatsachen genau verbunden, und durch Raisonnement nicht anzugreifen schienen, so glaubte ich doch, sie nicht annehmen zu dürfen, wenn sie nicht durch neue Versuche bestätigt wären. Mein Raisonnement hierüber war folgendes: Wenn das Wasserstoffgas und die Kohlensäure, welche sich bei der Destillation entwickeln, würklich von der Zersetzung des Wassers durch Kohle herrühren, und wenn die Kohle, wie ich anderwärts gezeigt habe, nur bei einer Hitze, die die Hitze des kochenden Wassers übertrifft, das Wasser zersetzen kann, so folgt daraus, daß, wenn man den Vegetabilien durch eine gelinde und lange Zeit fortgesetzte Wärme, das meiste Wasser entzieht, was zu ihrer Zusammensetzung kommt, so dürfen sie, wenn man sie nachher für sich im Feuer destillirt, weder Kohlensäure noch Wasserstoffgas geben, oder wenigstens muß die Menge derselben weit geringer seyn. Hingegen wenn man sie plötzlich einem raschen Feuer aussetzt, so daß der Kohlenstoff entblößt und genugsam erhitzt wird, ehe das Wasser Zeit hat sich loszumachen, so wird man mehr von dem luftförmigen Product erhalten müssen. Die Erfahrung bestätigte meine Theorie. Stücken Holz einer lebhaften und raschen Hitze ausgesetzt, gaben mir, wie Herr Priestley schon bemerkt hat, sehr viel von dem luftförmigen Product,

weil

weil die kohlige Materie zum Glühen kam, ehe das Wasser Zeit hatte sich loszumachen. Wenn ich aber nur ein sanftes und lange Zeit fortgesetztes Feuer anwandte, und es nur nach und nach verstärkte, so gieng Wasser über, und die Stücke wurden ganz trocken, vermehrte ich auch nachher das Feuer, so erhielt ich fast gar keine Kohlensäure, und noch viel weniger Sauerstoffgas.

Das Wasser ist also bis auf einige Ausnahmen, unumgänglich nöthig, um aus den Vegetabilien, wenn man sie durch das Feuer zersetzt, Kohlensäure zu erhalten, und die Menge derselben ist desto größer, je mehr Wasser die Vegetabilien in dem Augenblicke enthalten, wo der Kohlenstoff in ihnen sich dem Glühen nähert. Ein neuer Beweis, daß die Kohlensäure und ein großer Theil der brennbaren Luft, die man aus den Vegetabilien erhält, das Resultat der Zersetzung des Wassers sind, und daß die erste ganz, die zweite größtentheils vor der Destillation nicht in den Vegetabilien sich befand, wenigstens nicht unter derselben Form.

Diese Versuche, oder vielmehr die natürlichen Folgen daraus, stürzen das System, welches sich der Doctor Hales, und nach ihm viele andere Physiker von den Bestandtheilen der Vegetabilien gemacht haben, ganz um. Man glaubte, wegen der ausserordentlichen Menge der elastischen Flüßigkeiten, welche man erhält, wenn man sie zersetzt, die Luft sey der Kütt der Körper, und verbinde die Theilchen der andern Elemente. Jetzt müssen wir anerkennen, daß diese fixe Luft oder Kohlensäure, welche man eine so große Rolle spielen ließ, nicht einmahl in den Vegetabi-

tabilien existirt, sondern daß sie ein Product, ein Resultat der Destillation ist. Die Alten glaubten also etwas in den Vegetabilien, was nicht darin ist, und erkannten schon gebildete Kohle nicht in ihnen, welche doch darin ist.

Einige neue Chemisten haben die vegetabilischen und (einige A.) animalische Säuren, z. B. die Weinsteinsäure, Zuckersäure, Eßigsäure, Ameisensäure, u. s. w., als Verbindungen der Kohlensäure und der brennbaren Luft in verschiedenen Verhältnissen angesehen, weil diese Säuren für sich im Feuer destillirt, eine große Menge von diesen beiden Luftarten geben. Aber ähnliche Versuche, als die eben erzählten, lassen mich glauben, daß diese Säuren, wie alle vegetabilischen Substanzen, nicht schon völlig gebildete Kohlensäure oder doch nur in sehr geringer Menge enthalten, und daß die, welche man durch die Destillation daraus erhält, aus der Zersetzung des Wassers durch den Kohlenstoff einen ihrer Bestandtheile, entstanden ist.

Dieser Artikel muß mehr auseinander gesetzt werden, damit er verständlicher werde, ich will daher den Zucker zum Beispiel nehmen, die vegetabilische Substanz, mit der ich die meisten Experimente angestellt habe.

Die genaueste Zerlegung entdeckt zuletzt weiter nichts darin als Wasser und Kohle, mit andern Worten Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, die geringe Menge der andern Körper, die sich darin finden, scheint dem Zucker nicht wesentlich und kein Bestandtheil desselben zu seyn. Der wichtigste Punct ist die Ordnung, wie diese Bestandtheile mit einander

der verbunden sind, zu erfahren, worüber meine Vorstellungen folgende sind: Erstlich scheint es, daß in dem Zucker eine Portion Sauerstoff und Wasserstoff mit einander verbunden als Wasser sich befinden, welches aber dem Zucker nicht wesentlich ist, sondern nur sein Krystallisationswasser ausmacht. Aber der Zucker enthält überdem eine große Menge Sauerstoff und Wasserstoff mit dem Kohlenstoff verbunden, und diese scheinen eine dreifache Verbindung auszumachen. Diese Verbindung, welche nur durch die Vegetation kann zuwege gebracht werden, und welche die Kunst noch nicht scheint nachgemacht zu haben, findet sich sehr häufig im Gewächsreiche, und heißt gewöhnlich Zuckerstoff, Schleim, corpus mucosum, u. s. w. Die Kohle übertrift in dieser Verbindung an Menge die beiden andern Bestandtheile, der Wasserstoff und Sauerstoff sind ungefähr in derselben Porton darin, als im Wasser, nur mit einem kleinen Ueberschuß von Sauerstoff. Obgleich also der Zucker und überhaupt die vegetabilischen Materien die Bestandtheile der Kohlensäure, des Oeles und des Wassers enthalten, so finden sich doch diese Substanzen nicht schon gebildet darin, weil nicht zwei und zwei dieser Substanzen, sondern wie ich schon gesagt habe, alle drei mit einander verbunden sind.

Dieses vorausgesetzt kann man leicht die verschiedenen Veränderungen des Zuckers unter gewissen Umständen übersehen. Diese Veränderungen können statt finden, wenn einer von diesen Bestandtheilen ihm zum Theil oder ganz entzogen wird, oder auch wenn etwas hinzukommt, und ich bin überzeugt, daß in allen diesen Fällen, das Resultat des Versuchs

mit

mit der Theorie vollkommen übereinstimmen wird. Einige Beispiele will ich anführen.

Erhitzt man den Zucker nach und nach, so daß die Hitze nur wenig die Hitze des kochenden Wassers übertrifft, so vereinigen sich der Sauerstoff und Wasserstoff, die beide vorher mit dem Kohlenstoff verbunden waren, und machen Wasser. Dieses Wasser geht in der Destillation über, und nimmt mit: 1) den geringen Ueberschuß von Sauerstoff, den der Zucker enthielt; 2) etwas Kohlenstoff und Wasserstoff, die sich mit einander verbinden, und eine sehr wässerige ölige Säure geben, welche die Neuern acide sirupeux (Zuckergeist), wir aber in der neuen Nomenclatur acide pyro-mucique (das brennzliche Schleimsaure) genannt haben. Diese Säure wird begleitet: 1) von etwas freiem Oel, welches auch durch die Verbindung des Wasserstoffs und Kohlenstoffs gebildet war; 2) aus etwas Kohlensäure, welche aus der Zersetzung von ein wenig Wasser durch Kohlenstoff entsteht; 3) aus etwas Wasserstoffgas, welches Kohlenstoff aufgelößt enthält; endlich bleibt etwas reine Kohle oder Kohlenstoff in der Retorte zurück, welche ungefähr halb so viel wiegt, als der gebrauchte Zucker.

Die Erscheinungen sind sehr verschieden. Wenn man anstatt einer gelinden Wärme, eine rasche Hitze anwendet, alsdenn verbindet sich weit mehr Sauerstoff mit dem Kohlenstoff, weit mehr Kohlensäure wird erzeugt, endlich geht weit mehr freies Wasserstoffgas davon, welches Kohlenstoff aufgelößt hält. Man kann auch die Menge der Kohlensäure und des Wasserstoffgas, so zu sagen, nach Belieben vermeh-

ren, wenn man das übergegangene Wasser und das brenzliche Schleimsaure wieder über der Kohle abzieht; und wenn man diese Cohobation oft wiederholt, so kann man alles in Kohle und Kohlensäure und gekohltes Wasserstoffgas verwandeln, ohne daß eine Spur von Oel, Wasser oder brenzlichtem Schleimsauren zurück bleibt.

Wenn man, anstatt dem Zucker auf einmal den Wasserstoff und Sauerstoff zu entziehen, wie durch die Destillation geschieht, ein Mittel finden könnte, ihm nur den Sauerstoff zu rauben, so würde Wasserstoff und Kohlenstoff, d. i. Oel, zurückbleiben, und man würde eine der interessantesten Aufgaben der vegetabilischen Analysis aufgelößt haben, nemlich den Zucker und ähnlichen Substanzen in Oel zu verwandeln, welches ich auch gar nicht für unmöglich halte.

Durch Hinzusetzung kann man die Proportion der Bestandtheile des Zuckers am leichtesten verändern; denn setzt man Sauerstoff entweder durch Salpetersäure oder dephlogistisirte Salzsäure oder auf irgend eine andere Art hinzu, so verwandelt man ihn in eine Säure, deren Natur nach der Proportion des Kohlenstoffs, des Wasserstoffs und Sauerstoffs verschieden und bald Weistein- Sauerklee- Aepfel oder Eßigsäure ist.

Die Eigenschaft mit dem Sauerstoff Säuren zu bilden, ist dem Zucker nicht allein eigen, sondern kommt fast allen vegetabilischen und animalischen Substanzen zu, wie vorzüglich an der Zuckersäure Herr Scheele und Berthollet gezeigt haben. Zwar liegen diese Säuren nicht vor der Verbindung der Substanzen mit dem Sauerstoff schon würklich in ihnen,

ihnen, wie sie glaubten, sondern der Kohlenstoff und Wasserstoff sind Bestandtheile aller vegetabilischen und animalischen Substanzen, und zwar beinahe in der Proportion, daß sie Zuckersäure machen können, woraus folgt, daß man nicht Sauerstoff hinzusetzen kann, ohne mehr oder weniger von dieser Säure zu erzeugen.

Der Weingeist besteht, wie ich in den Memoir. de l'Acad. p. 1784. S. 593 gezeigt habe, aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Wasser, so wie die Oele, welche auch Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten, aber in einer etwas verschiedenen Proportion und ohne Wasser. Es ist also nicht sonderbar, daß, wenn man den Weingeist oxygenisirt, Wasser entsteht, und zugleich Eßig- und Zuckersäure gebildet wird. Herr Bertholler scheint sich also betrogen zu haben, wenn er folgert, diese Säuren wären schon ganz gebildet im Weingeist, er enthält nur die Grundlage derselben, und die Säuren selbst werden durch die Verbindung mit dem Sauerstoff erzeugt.

Alle diese Bemerkungen passen so gut auf die animalischen und vegetabilischen Substanzen. Jene bestehen eben so wohl aus einer Verbindung des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Kohlenstoffs, und enthalten weder Wasser noch Kohlensäure noch Oel schon völlig gebildet, wohl aber alle Bestandtheile derselben. Der geringste Grad der Wärme, wenn er nur den Grad des kochenden Wassers etwas übertrifft, ist hinreichend den Sauerstoff und Wasserstoff zu vereinigen, so wie auch den Wasserstoff und Kohlenstoff, um Oel und Wasser zu machen. Aber die Erscheinungen werden hier ein wenig mehr verwickelt, weil,

wie

wie Herr Berthollet gezeigt hat, noch ein vierter Stoff in den thierischen Substanzen sich findet, der Stickstoff nemlich, welcher mit dem Wasserstoff das flüchtige Alkali bildet. Die Beobachtung des Hrn. Fourcroy, daß die Muskeln der Thiere nach langer Zeit auf den Kirchhöfen in Fett verwandelt werden, unterstützt auch diese Theorie; der Sauerstoff wird ihnen durch irgend einen Umstand entzogen und nur Wasserstoff und Kohlenstoff, die Bestandtheile des Fettes, bleiben zurück.

Ich will durch diese Bemerkungen nicht behaupten, daß sich nicht schon völlig gebildetes Oel in den Thieren und Pflanzen finden sollte. Das Fett zeigt sich in den Thieren besonders und geschieden, aus den Vegetabilien erhält man das Oel in der Kälte und durch bloßes Auspressen, auch die wesentlichen Oele der meisten Pflanzen dunsten von selbst aus, und verbreiten sich in der Luft bloß durch die Wärme der Atmosphäre. Hier ist also nur die Frage von den brennzlichen Oelen, von solchen, die man durch die Destillation aus dem Holze, aus allen Theilen der Pflanzen, aus dem Fleische, den thierischen Substanzen, dem Hirschhorne, u. s. w., erhält. Die Natur bildet diese Oele nicht, sie bereitet nur die Materialien derselben, und die Kunst mit Hülfe der Wärme vollendet, was die Natur angefangen hat.

Man wird vielleicht einwenden, man müsse, wenn dieses wahr wäre, auch Oel erhalten, wenn man Wasser wieder über Kohlen abzieht, und würklich zersetzt auch in dieser Operation die Kohle das Wasser, und raubt ihm den Sauerstoff, um Kohlensäure zu bilden. Alsdenn findet sich der freie Wasserstoff in

Verbindung mit dem Kohlenstoff, und es scheint als müsse er sich damit verbinden und Oel erzeugen. Dieser Einwurf schien mir im Anfange von Wichtigkeit, aber eine genauere Ueberlegung zerstreuete bald, was ich mir im Anfange wichtig vorgestellt hatte. Man kann nicht folgern, daß eine Würkung beständig erfolgen wird, wenn nicht die Umstände, worunter sie zu geschehen pflegt, völlig dieselben sind; ein Grundsatz, der hier angewendet werden muß. Obgleich Wasser und Kohle dieselben Grundstoffe, als der Zucker haben, so sind doch Wasser und Kohle nicht Zucker, wovon ich schon die Ursache angegeben habe, denn der Zucker ist eine dreifache Verbindung des Sauerstoffs, Kohlenstoffs und Wasserstoffs, und die Verbindung ist nicht mehr dieselbe, sobald nur zwei und zwei dieser Grundstoffe mit einander Verbunden sind. Nun ist nur ein sehr mittelmäßiger Grad der Wärme nöthig um diese dreifache Verbindung zu zerstören, und bei diesem Grade kann Oel entstehen, aber dieses ist nicht der Fall mit der Zersetzung des Wassers durch Kohle, denn diese kann nur bloß in der Glühhitze vor sich gehen. Eine solche Hitze ist aber nicht allein grösser als die, welche nöthig ist um Oel zu bilden, sondern reicht auch hin, sie zu zersetzen. Es ist also gar nicht sonderbar, daß sich Oel erzeugt, wenn der Zucker durch eine gelinde Hitze zersetzt wird, hingegen keines entsteht, wenn Wasser durch Kohle zersetzt wird, welches ein lebhaftes Feuer erfordert.

Ich will hier nicht alle die Veränderungen weitläuftig erzählen, wozu man den Weingeist, und einige andere vegetabilische Substanzen durch Verbindung mit dem Sauerstoff bringen kann. Ich muß erst

war-

warten, bis meine Versuche hierüber vollständiger sind, ich will hier nur erinnern, daß, wenn man Weingeist oxygenisirt, sich zuerst Wasser aus der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Wasserstoff bildet, wodurch das Verhältniß des Wasserstoffs zum Kohlenstoff, beide als Bestandtheile des Weingeistes betrachtet, verändert wird, diese Veränderung erzeugt anfänglich Aether, und wenn man fortfährt zu oxygenisiren, entstehen Zuckersäure, Eßigsäure, u. s. w. Die Arbeit, die ich darüber unternommen habe, wäre schon vollendet, hätten mich nicht gefährliche Explosionen, welche beim Verbrennen des Aethers vorfallen, aufgehalten, und verhindert ihn durch das Verbrennen zu zersetzen, wie ich vorher mit dem Weingeist gethan habe.

Ich habe schon bemerkt, daß unter den drei Bestandtheilen der Vegetabilien und Animalien, der Kohlenstoff den größten Theil ausmache, und dieses ist wahrscheinlich die Hauptursache, warum diese Substanzen auf das Wasser würken. Der Kohlenstoff, der in größerer Menge da ist, greift den Sauerstoff des Wassers an und bildet Kohlensäure, sogleich entwickelt sich die zugehörige Menge Wasserstoff, der nun frei geworden ist, oder verbindet sich wieder mit der Kohle, um Oel zu bilden, endlich, in den thierischen Materien verbindet er sich mit dem Stickstoff und bildet Ammoniak. Herr Berthollet hat diese Erscheinungen schon entwickelt, in so fern sie die faule Gährung angehen, denn diese ist nichts als eine Zersetzung des Wassers durch animalische und vegetabilische Substanzen. Ich werde bald alles, was die geistige Gährung betrifft, genauer auseinander setzen.

Es sey mir erlaubt, ehe ich diesen Gegenstand verlasse, anzumerken, daß es vier Hauptmittel giebt, die vegetabilischen und animalischen Substanzen zu oxygenisiren, und zwar 1) durch das Verbrennen in der freien Luft; 2) durch die Destillation für sich im Feuer, mit Hülfe des Wassers das sie enthalten; 3) durch irgend eine Gährung, die weinige oder faule; 4) durch Verbindung mit solchen Säuren, womit der Sauerstoff nicht enge verbunden ist, z. E. die Salpeter- oder dephlogistisirte Salzsäure. Diese drei Arten bringen analoge Würkungen hervor, nur mit dem Unterschiede, daß bei der Oxygenisation durch Luft, Wärmestoff entwickelt wird, durch Wasser, Wasserstoff, durch Salpetersäure, Salpetergas. Man kann also sagen, das Verbrennen sey eine Oxygenisation, und umgekehrt, die Oxygenisation durch Wasser und Säuren sey eine Art von Verbrennen. Diese letztere Art sich auszudrücken würde ich lieber annehmen, und in der Chemie zwei Arten des Verbrennens bestimmt haben, eine in der Luft von Licht und Geräusch begleitet, die andere stille, durch die Zersetzung des Wassers und der Säuren; die erste würde ich das leuchtende Verbrennen (combuſtion ardente); die zweite, das dunkle Verbrennen (combuſtion obſcure) nennen. Ich glaube wohl, daß man diese neue Sprache nicht ohne Widerspruch annehmen wird, aber ich bitte die Leser zu bedenken, daß, so wie die Wissenschaft sich vervollkommnet, es durchaus nöthig ist, die Sprache zu modificiren und vollkommner zu machen. Die Chemie ist, genau zu reden, noch nicht wie die Mathematik eine Wissenschaft, die Facta sind dazu von allen Seiten ihr dargereicht

gereicht, und ohne Ordnung angehäuft, und diese Materialien müssen erst aus einander gesetzt und classificirt werden, um ein Gebäude daraus zu machen.

Ich wollte, es wäre mir hier erlaubt die Verbindung zwischen unsern Begriffen, unsern Erfahrungen und unsern Ausdrücken zu zeigen, auseinander zu setzen, wie die physikalischen Wissenschaften gleichsam in drei Haufen gehen müssen, die nur eine Linie ausmachen dürfen, wie die Wissenschaft ohne Sprache, noch die Sprache ohne Wissenschaft sich nicht vervollkommnen kann. Diese Wahrheiten fühlte die weise Magistratsperson, die den chemischen Theil der Encyclopädie übernahm, sehr tief, und man kann nicht zweifeln, daß die Nomenclatur, welche er angenommen hat, die Deutlichkeit und Simplicität, welche sie in die Wissenschaft gebracht hat, sehr viel zu den schnellen Fortschritten, welche diese Wissenschaft jetzt macht, beigetragen haben. Einer der ersten Grundsätze der Logik und Grammatik ist, mit einem Worte, soviel als möglich auszudrücken, was einmahl analysirt, beschrieben und definirt ist, unter eine gemeinschaftliche Benennung alle analoge Operationen und Substanzen zu bringen, und sie nachher nur durch ein Beiwort zu unterscheiden. Zufolge dieser Grundsätze habe ich mir erlaubt den Ausdruck Verbrennen jeder Operation beizulegen, wo sich der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff verbindet, und vielleicht jeder Oxygenisation, und nachher die verschiedenen Arten des Verbrennens durch die Umstände, welche sie begleiten, zu unterscheiden.

Ich werde diesen Unterschied unter einem leuchtenden und dunkeln Verbrennen um desto lieber an-

nehmen, da wir schon einen ähnlichen in Rücksicht der Wärme annehmen, und mit Hrn. Scheele die leuchtende Wärme von der dunkeln unterscheiden müssen.

Ich will diese Abhandlung mit einigen Bemerkungen über die Vegetation schließen. Wenn man eine Substanz, die aus zwei Grundstoffen besteht zersetzen will, so kann man den einen oder andern Grundstoff besonders angreifen. Dieses drückten die alten Chemisten dadurch aus, daß sie sagten, die mixta hätten verschiedene Seiten, verschiedene latus, und die Verbindungen geschähen an analogen Seiten. Da das Wasser aus zwei Substanzen besteht, dem Wasserstoff und Sauerstoff, so kann es auch von der einen oder andern Seite zersetzt werden. Bei jedem Verbrennen, es sey leuchtend oder dunkel, geschieht die Zersetzung vorzüglich von der Seite des Sauerstoffs, aber es giebt eine andere Operation in der Natur, wo diese Zersetzung von der entgegengesetzten Seite, oder vielmehr durch eine doppelte Verwandtschaft geschieht, und das ist die Vegetation.

Um sich einen Begriff von dem zu machen, was bei dieser Operation, die die Natur bisher mit einem dichten Schleier schien umhüllt zu haben, vorgeht, muß man wissen, daß ohne Wasser und Kohlensäure keine Vegetation statt finden kann. Diese beiden Substanzen zersetzen sich bey der Vegetation einander wechselsweise von ihrer analogen Seite, der Wasserstoff verläßt den Sauerstoff um sich mit dem Kohlenstoff zu verbinden, und Oele, Harze überhaupt die Vegetabilie zu machen, zu gleicher Zeit enwickelt sich der Sauerstoff aus dem Wasser und der Kohlensäure

in

in Menge, wie es die Herrn Priestley, Ingenhouß und Senebier beobachtet haben, und vereinigt sich mit der Lichtmaterie, um das Sauerstoffgas zu liefern.

Ich kündige diese Theorie hier nur an, von der ich die Beweise noch nicht entwickeln kann, die aber übrigens meinen Augen evidente Resultate zeigt. Im künftigen Jahre werde ich die ersten Versuche über diesen Gegenstand wiederholen, mit den Versuchen der Herrn Priestley, Ingenhouß und Senebier vergleichen, und einige andere, worauf ich denke, hinzufügen können.

Nota. Diese Abhandlung war eher verlesen und niedergelegt worden, als Herr de Morveau, Berthollet, de Fourcroy und ich uns mit dem Werke: Essai d'une nouvelle Nomenclature chimique, das nachher herausgekommen ist, beschäftigt hatten. Beim Abdruck glaubte ich die neuen Bemerkungen, welche wir angenommen haben, einschalten zu müssen.

Zusatz des Uebersetzers.

Zuerst muß ich erinnern, daß Hr. Lavoisier es nicht als einen neuen Beweis, eine Bestätigung seiner Theorie ansehen kann, wenn er aus dem Gewicht und dem Verhältnisse der luftförmigen Producte, welche man durch die Destillation der Kohle mit Wasser erhält, eben das Verhältniß der Bestandtheile des Wassers berechnen kann, was ihm andere Versuche angaben. Es zeigt nur so viel: die Ursache, welche die Würkungen hervorbringt, wenn Wasser mit brennbaren Substanzen zusammen kommt, u. s. w. würkt auch hier, wer jene erklärt, kann auch diese erklären. Er bestätigt dadurch Uebereinstimmung der Theorie mit sich selbst, nicht Uebereinstimmung der Theorie mit der Natur.

Weil hier Herr Lavoisier von seiner Nomenclatur zum erstenmal spricht, so kann ich nicht umhin einige Bemerkungen über sein Raisonnement in dieser Rücksicht zu machen. Fast immer führt er die Mathematik dabei an, und äußert, man müsse die Chemie nach jener bilden. Aber wir dürfen nicht vergessen, daß Chemie mit Intension, Mathematik mit Extension zu thun hat, welche der menschliche Verstand auf eine ganz verschiedene Weise behandelt und behandeln muß. Wir laufen Gefahr in das Kindische zu verfallen, so bald wir in Sachen die Aehnlichkeit zu weit treiben, die doch würklich sehr von einander

der

der abweichen: Auch in dieser Abhandlung äußert Herr Lavoisier so etwas, was er in seinen Elemens de Chimie, Condillac deutlich nachsagt, daß die Benennungen in einer Wissenschaft wie die Zeichen in der Algebra seyn müßten. Im Ganzen genommen ist dieses ein vortreflicher Gedanke, der den Wissenschaften ungemein große Vortheile schaffen kann, und den jeder, dem es um die Fortschritte unserer Kenntnisse in diesem Fache zu thun ist, sehr wohl erwägen sollte. Die Bequemlichkeit der Zeichen in der Algebra rührt vorzüglich daher, daß sie nicht blos besondere Fälle eines Satzes ausdrücken, wie die Zifferzahlen fast immer thun, sondern nur die Regel, also nicht den einzelnen Fall angeben. Aber wie ganz anders verfahren die neuen Chemisten in ihrer Nomenclatur. Sie mögen sagen, was sie wollen, Phlogiston blieb immer ein bequemes algebraisches Zeichen für manche Fälle, und sie brauchten das Wort nicht zu fürchten, wenn sie den besondern Stoffen, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff den Namen Phlogiston, als allgemeines Zeichen gäben. Sie nennen das Pflanzenalkali, Pottasche, das Mineralalkali Soda, das flüchtige Alkali, Ammoniak, und folgen darin, wider ihre Art zu handeln, zum Theil Bergmann. Und doch haben jene Körper so sehr viele Eigenschaften mit einander gemein, daß es wohl bequemer und rathsamer seyn möchte, einen Namen für alle drei zu behalten, und sie nur durch Beiwörter zu unterscheiden. Der Ausdruck Wasserstoff, (hydrogene) bezeichnet nur eine besondere Eigenschaft dieses Körpers, mit dem Sauerstoff Wasser zu machen, und eben dieses läßt sich von dem Aus-

druck Salpeterstoff (nitrogene) oder auch Stickstoff (azote) sagen. Man sieht hieraus, daß die neue Sprache noch nicht das ist, was man von ihr rühmt und was sie seyn soll, und daß wohl noch eine tiefer dringende philosophische Untersuchung vorangehen müßte, ehe man eine solche Sprache für die Chemie erfinden und einführen dürfte. Es würde aber sehr ungerecht seyn, wenn man hiemit die ganze neue Sprache verwerfen wollte. Die alten Benennungen machten diese Wissenschaft ungemein schwer, mit sehr vielem Glück hat die neue Nomenclatur kurze bequeme Ausdrücke für die Mittelsalze, und für den Unterschied zwischen den Mittelsalzen, welche eine reine oder phlogistisirte Säure enthalten, gewählt. Der Ausdruck Metallkalk, der einen falschen Nebenbegriff mit sich führen mußte, ist sehr gut in oxide verwandelt, denn ohne an den Sauerstoff sich zu kehren, bleibt es doch immer wahr, daß die Metallkalke den Uebergang zu den Säuren machen. Es geschieht freilich nur zu oft, daß man das Ganze verwirft, wenn nur einzelne Theile tadelhaft sind.

Versuche

über die Zerlegung des Salpeters durch Kohlen.

Vom Herrn Lavoisier. *)

Ich habe an einem andern Orte gezeigt, daß die Kohlensäure aus 28 Theilen Kohle oder vielmehr reiner Kohlenstoff, und 72 Theilen Lebensluft, oder richtiger gesagt, Sauerstoff bestehe. Hat man also bei irgend einer Verbindung eine gewisse Menge Kohlensäure erhalten; so kann man diese nach der Menge ihres Kohlen- und Sauerstoffs schätzen, und daher in vielen Fällen die Gränzen der chemischen Analyse erweitern.

Ich nehme ferner an, daß die Luft unserer Atmosphäre aus zwei mit einander vermengten elastischen Flüßigkeiten, nämlich aus ohngefehr 27 Theilen Lebensluft und 73 Theilen Stickluft bestehe.

Zuletzt setze ich voraus, daß bei einem Drucke der Luft von 28° Barometerhöhe, und bei 10° R. Wärme, von den elastischen Flüßigkeiten, deren ich mich bediente, der Cubikzoll wiegt von

Lebens-

*) Mem. de Mathem. et de Phys. praesent. à l'Acad. Roy d. Scienc. à Par. P. XI. p. 625.

Lebensluft	. .	0,47317	Gran.
atmosphärischer Luft	. .	0,46811	—
Kohlensäure	. .	0,69500	—
Stickluft	. .	0,46624	—

Zufolge der Versuche der Herren Cavallo und Berthollet erhält man Kohlensäure mit Stickluft vermengt, wenn man Salpeter mit Kohlen verpuffen läßt, allein so viel Luft diese Versuche über die Bestandtheile der Salpetersäure geben; so haben diese Naturforscher doch weder die Menge des verbrauchten Salpeters noch der erhaltenen Luft angegeben. Ich stellte also diese Versuche wieder an, und bediente mich also einer meßingenen Röhre, die ohngefähr 8 Linien im Durchmesser hielt, und so lang war, daß sie fast vier Loth faßte.

Ich nahm völlig reinen Salpeter und gut ausgebrannte Kohlen, wog sie, nachdem sie wohl getrocknet waren, pulverte sie in einen gläsernen Mörser mit etwas Wasser sehr fein, brachte sie in die Röhre, und stampfte sie mit einem genaupassenden Stampfel etwas zusammen, hütete mich aber, daß an keinem der verbrauchten Werkzeuge etwas hängen blieb. Hierauf zündete ich das Gemenge in der Röhre durch einen Funken an, und brachte die Röhre schnell unter Klocken, die mit Wasser, oder Krüge (jarres) die mit Quecksilber gefüllt waren. Hat das Verpuffen einmal angefangen; so fährt es unter dem Wasser noch fort, wenn man nur die Mündung der kleinen Röhre so hält, daß kein Wasser hinein an den Salpeter und die Kohle dringt. Auf eben diese Art verfährt man unter dem Quecksilber, nur muß man

den Versuch mit kleinern Quantitäten anstellen. Von meinen Versuchen will ich das mittlere Resultat anführen, welches mir das größte Zutrauen zu verdienen scheint.

Um drei Loth Salpeter zu verpuffen verbrauchte ich 1½ Drachmen, 5 Gran Kohlen, das zurückbleibende Laugensalz war völlig weiß, und hielt gewiß keine beträchtliche Menge unzersetzten Salpeter. Ich fieng die entwickelten luftartigen Flüßigkeiten auf, lößte hierauf das zurückgebliebene Laugensalz in destillirtem Wasser auf, und da sich etwas Kohlensäure damit verbunden hatte, trieb ich diese durch eine bestimmte Menge Säure aus, und schied zuletzt die Kohlensäure, welche während des Verpuffens aufgestiegen war.

Ich erhielt

Kohlensäure	=	585,82 C. Z. =	5 Dr.	47,143 Gr.
Stickluft	=	161,76 — =	1 —	3,419 —
kaustisches Laugensalz	=	=	6 —	63,438 —
		Summe = 1 U.	5 Dr.	42,000 Gr.

Nun hält die Kohlensäure 28 Theile Kohlenstoff und 72 Theile Sauerstoff, macht an

Kohlenstoff	= = =		1 Dr.	42,000 Gr.
Lebensluft	=	619,53 C. Z. =	1 —	5,143 —
Stickluft	=	161,76 — =	1 —	3,419 —
Laugensalz	= = = =		6 —	63,438 —
		Summe = 1 U.	5 Dr.	42,000 Gr.

Es enthielten also 5 Dr. 8,562 Gr. trocken Salpetersäure

Lebensluft	= = =	4 Dr.	5,143 Gr.
Stickluft	= = =	1 —	3,419 —

Ander=

Anderwärts habe ich gezeigt, daß die Salpetersäure aus 40 Theilen Lebensluft und 68 Theilen Salpeterluft bestehe, also halten 5 Dr. 8,562 Gran trockne Salpetersäure

Salpeterluft . .	3 Dr.	19,66 Gr.
Lebensluft . . .	1 —	60,90 —
	5 Dr.	8,56 Gr.

Also sind 4 Dr. 5,143 Gr. Lebensluft + 1 Dr. 3,419 Gr. Stickluft = 3 Dr. 19,66 Gr. Salpeterluft + 1 Dr. 60,90 Gr. Lebensluft.

3 Dr. 19,66 Gr. Salpeterluft bestehen aus 1 Dr. 3,419 Gr. Stickluft und 2 Dr. 16,24 Gr. Lebensluft.

Und 5 Dr. 8,56 Gr. trockne Salpetersäure halten

Salpeterluft	Stickluft .	1 Dr.	3,42 Gr.
	Sauerstoff .	2 —	16,24 —
Sauerstoff, der die Salpeterluft zu Salpetersäure macht		1 —	60,90 —
		5 Dr.	8,56 Gr.

Und 100 Theile trockne Salpetersäure halten

Salpeterluft	Stickstoff .	20,4635 Theile
	Sauerstoff .	43,4771 —
Sauerstoff zur Bildung der Säure		36,0594 —
		100,0000 Theile.

100 Cubiczolle trockene Salpetersäure halten

Salpeterluft	Stickstoff .	20,1044
	Sauerstoff .	43,3456
Sauerstoff . . .		35,9500
		100,0000.

Die

Die Versuche, woraus diese Folgerungen gezogen sind, wurden in Gegenwart der Herren de la Place, Meusnier und vielen andern angestellt, und sind nach diesem durch die Synthesis bestätigt worden.

Herr Cavendish hat zuerst Versuche hierüber bekannt gemacht. Hr. de la Place und ich bemerkten 1783 bei dem Verbrennen der Lebensluft und entzündbaren Luft in dem erzeugten Wasser keine merkliche Säure, allein da es über Quecksilber stand; so konnte die wenige Salpetersäure, die sich etwa darin fand, uns leicht entgangen seyn. In den Versuchen des Hrn. Monge zeigte sich eine zwar schwache aber doch merkliche Säure. In dem Versuche, den wir im Februar 1785 anstellten, war sie so stark, daß wir $\frac{4}{5}$ Drachmen stark verpuffenden Salpeter erhielten, als wir die Flüßigkeit mit völlig reinem vegetabilischem Alkali sättigten, und nachher abdampften. So viel Sorgfalt wir auch anwendeten; so hielt doch die Lebensluft noch $\frac{1}{8}$ Stickluft, das Verbrennen geschah in einem großen Ballon, der 17-18 Pinten Wasser hielt, und mit Lebensluft angefüllt wurde, zu welcher durch eine feine Röhre die brennbare Luft gelassen wurde. Was sich von beiden Luftarten verzehrte, wurde aus zwei andern Behältern ersetzt, doch so, daß die Lebensluft unter einem dem Drucke der Atmosphäre gleichem Drucke eindrang, die brennbare Luft aber noch den Druck einer zwei Zoll hohen Wassersäule litt. Die Stickluft brennt bekanntlich nicht, sondern nur die entzündbare in der Lebensluft, was sich also von der Stickluft in der Lebensluft befand, mußte sich nach und nach im Ballon

anhäu-

anhäufen, wodurch die Flamme immer schwächer wurde, bis sie endlich, als nicht mehr genug Lebensluft in der Stickluft war, verlöschte. Die Beimischung von Stickluft gieng also in dem gehörigen Verhältnisse in die Salpetersäure über, die ohne Zweifel von der Verbindung derselben mit der Lebensluft herrührt. Unsere Lebensluft war zwar aus Mercurius praecipitatus ruber bereitet, aber sie war nicht allein über 14 Tage mit dem Wasser in Berührung gewesen, sondern auch vor dem Gebrauche durch zwei Gefäße, in denen sich aufgelößtes kaustisches Alkali, und durch zwei lange gläserne Röhren, in denen sich grob gestoßenes kaustisches Alkali befand, durchgetrieben, sie konnte also im geringsten keine Säure mehr enthalten. Ueberdem ist dem Hrn. Cavendish dieser Versuch auch mit Lebensluft gelungen, die aus den Pflanzen abgeschieden war. Da wir ferner bei dieser Entstehung der Salpetersäure dieselben Stoffe finden, welche die Zerlegung dieser Säure giebt; so läßt sich nicht weiter an den angegebenen Bestandtheilen derselben zweifeln.

Alle diese Wahrheiten werden durch die Versuche des Hrn. Cavendish, die bei Hrn. de Farron wiederholt wurden, bestätigt; so daß man annehmen kann, die Salpetersäure bestehe aus 7 Theilen Lebensluft und 3 Theilen Stickluft.

Nach-

Nachtrag des Uebersetzers.

Nachricht von einem bequemern Apparat, um das Verpuffen der Körper zu untersuchen, giebt Lavoisier im Traité elem. de Chim. P. II. S. 7. §. 7. Er nimmt Pistolenläufe, ohngefähr 6 Zoll lang, und 5 • 6 Linien im Durchmesser. Das Zündloch wird mit einer Nagelspitze und Klempnerloth vermacht. In diese Läufe wird ein mäßig befeuchteter Teig von den Gemengen die man verpuffen will, geladen, und mit einem Ladestock gehörig gestampft. 4 • 5 Linien am Ende des Laufs müssen von der Mischung leer bleiben. Man zündet das Gemenge, das den gehörigen Grad der Feuchtigkeit haben muß, durch eine Lunte an. Alsdenn bringt man den Lauf unter eine Klocke mit Wasser und hält ihn schief, damit dieses nicht hineindringen, wo denn das Verpuffen unter dem Wasser fortdauert. Auch kann man das Gas in Klocken über Quecksilber auffangen. Das übrige giebt sich aus den vorigen und andern Versuchen dieses Verfassers. Wir haben übrigens noch genauere Versuche über das Verpuffen von diesem Verfasser zu erwarten.

Man vergleiche auch hiemit die Resultate, welche der Verfasser in dem Traité element. de Chim. P. I S. 9. anführt.

Verbindet man $20\frac{1}{2}$ Theil Stickluft mit $43\frac{1}{2}$ Theile Sauerstoffgas, indem man den electrischen Funken oft hindurch schlagen läßt, so erhält man

Salpetergas, und setzt man noch 36 Theile Sauerstoffgas hinzu, so erhält man Salpetersäure. Dieses ist das Verhältniß, welches Lavosier angiebt, von welchem Cavendish's Versuch, der ihn zuerst auf dieselbe Art anstellte, etwas abweicht.

Uebrigens hat der Verfasser in neuern Zeiten das Gewicht der Gasarten etwas anders gefunden. Diese Abhandlung habe ich also nur der Vollständigkeit wegen nicht ganz übergehen wollen.

Versuch

über die Würkung des Vitriol- und Salpeteräthers in der thierischen Oekonomie.

Vom Herrn Lavoisier. *)

Der Vitrioläther erfordert eine Hitze von 32° R. um als eine elastische Flüßigkeit zu erscheinen, die alle physischen aber nicht chemischen Eigenschaften der Luft hat, eine Eigenschaft, die allen Flüßigkeiten gemein ist. Nur der Wärmegrad, wobey sie in eine Gasart übergehen, ist verschieden, Weingeist gelangt bei 67° Wasser bei 80° dahin.

Ich nahm Thermometer, deren Kugeln einen Zoll im Durchmesser hatten, und deren Röhren lang, haarfein und so gekrümmt waren, daß wenn die Kugel in der mit Wasser gefüllten Wanne des Luftapparats lag, ihre Mündung unter Klocken gieng, die gleichfalls mit Wasser gefüllt waren, aus denen doch das Wasser in die Kugel nicht wieder zurückfliessen konnte. Eine solche Kugel wurde mit Vitrioläther gefüllt, in die Wanne gelegt, und das Wasser umher nach und nach warm gemacht. So

*) Memoir de l'Acad. Roy. de Medecine T. III. S. 426.

wie die Wärme den 32° R. erreichte, kam der Aether ins Kochen und verwandelte sich in ein entzündbares Gas, das mehrere Klocken füllte. Es ist nöthig, daß die Klocken ganz im warmen Wasser stehen, und damit bedeckt sind, weil der Aether sonst wieder seine alte Gestalt annehmen, und auf dem Wasser schwimmen würde. Besser ist es, wenn man das Wasser beim 38° erhält, eine Wärme die man noch sehr gut beim Arbeiten ertragen kann.

Das erhaltene Gas verhält sich völlig wie das schwere brennbare Gas, (die Sumpfluft), oder auch wie das leichte brennbare Gas, welches bei Metallauflösungen erhalten wird. Für sich und in verschlossenen Gefäßen brennt es nicht, wohl aber wenn es mit gemeiner Luft in Berührung kommt, mit noch einmal so viel gemeiner Luft vermengt, bildet es eine bleibend elastische Flüßigkeit, die bey Annäherung eines brennenden Körpers mit Knallen verbrennt. Noch stärker knallt das Gemenge, wenn man statt gemeiner, halb so viel Lebensluft als Aethergas nimmt.

Der Salpeteräther zeigt bei geringer Wärme dieselben Erscheinungen, nur läßt sich der Wärmegrad nicht bestimmt angeben, weil dieser Aether sich sehr ungleich ist.

Da der Aether in einer gelindern Wärme, als die Wärme im innern des Körpers ist, verflüchtigt und zu einem brennbaren Gas wird, so muß er auch in ihm zu einer Gasart werden. Weil der Magen nicht ohne gemeine Luft ist, so wird sich eine permanent elastische Flüßigkeit daraus bilden, die sich nemlich auch weit unter 32 Grad nicht verdickt. Vitriol-

und

und noch besser Salpeteräther werden also ein sicheres Mittel abgeben, wenn der Magen mit einer elastischen Flüßigkeit, als Kohlensäure u. s. w. angefüllt ist, die entweder von der Gährung der Verdauungssäfte, oder auch dem häufigen Genuß gährender Getränke sich gebildet hat. Man kann sich also erklären, warum der Aether in einigen Arten von einseitigen Kopfschmerzen, und andern Kopfschmerzen von übler Verdauung gut bekommt, auch in der Trunkenheit, überhaupt in allen Fällen, wo die Gährung der Säfte im Magen, oder benachbarten Gedärmen jenen mit Luft gefüllt haben. Dazu kommt noch, daß der Aether in dem Augenblicke, da er zu gasförmig wird, in allen Körpern um ihm herum eine beträchtliche Kälte verursacht, weil er wie alle Flüßigkeiten, wenn sie aus dem fließenden in dem gasförmigen Zustand übergehen, Wärmestoff verschluckt. Der Aether wird daher bey einer Erhitzung des Magens gute Dienste thun können, und vielleicht gründen sich darauf seine beruhigenden Eigenschaften. Es wird am besten seyn, ihn in öftern und kleinen Dosen zu geben, weil das entzündbare Gas, wenn man im Anfange die Dosis zu stark macht, den Magen ganz ausfüllt, und dieser also nicht so leicht kann entledigt werden. Man muß freilich gestehen, daß man in den Magen eine Luft bringt, von der man nicht sagen kann, ob sie besser ist, als die, welche vorher darin war, aber dieses Aethergas wird doch etwas von den wäßrigen Feuchtigkeiten verschlucken, und also sich eher entfernen, als eine andere Luftart.

Zusatz des Uebersetzers.

Daß die Theorie des Verfassers in Rücksicht des gasförmigen Zustandes der Naphtha in unserm Körper richtig sey, beweißt das baldige und häufige Aufstoßen, welches sie nach dem Einnehmen verursacht. Die Naphtha wird, vermöge der Luft die sie entwickelt, jede andere, die sich vorher im Magen befand, herausdrücken. Es braucht gar nicht erwiesen zu werden, daß diese Naphthaluft besser sey, als die Luft an deren Stelle sie tritt, sondern grade der Umstand, daß sie weniger athembar ist, als jene, ist vielleicht die Ursache, daß sie dem thierischen Körper so gut bekommt. Atmosphärische Luft verschluckt bringt Brechen hervor, ist aber wohl besser als die, welche sich im Magen durch die Verdauung der Speisen entwickelt. Ueberhaupt bemerken wir, daß in den meisten thierischen Theilen die Lebensluft nicht allein nicht wohl thut, sondern ihnen sogar sehr schädlich ist. Es braucht also wohl nicht der weithergehohlten Erklärung von der Verbindung der Naphthaluft mit dem Wasser, um ihre heilsamen Würkungen zu erklären, sondern sie wird schon deswegen wohl bekommen, weil sie eine weniger reitzende Luftart als die Lebensluft und Kohlensäure ist. Auch mögte wohl mehr eben diesem Umstande die schmerzstillende Eigenschaft, als der Erkältung, die doch nur augenblicklich ist, zuzuschreiben seyn. Uebrigens ist diese Abhandlung, da sie eigentlich medicinisch ist, etwas zusammengezogen übersetzt.

Abhandlung

Abhandlung

über die Veränderungen, welche die Luft unter einigen Umständen, wo viel Menschen beisammen sind, erleidet. *)

Vom Herrn Lavoisier.

An einem andern Orte ist gezeigt worden, daß hundert Theile atmosphärischer Luft aus 27 · 28 Theilen Lebensluft und 72 Theilen Stickgas besteht, oder der Cubicschuh = 1728 Cubiczollen aus

Lebensluft	. .	484 Cubiczollen.
Stickgas	. .	1244 — —

Bei 28 Zoll Barometer- und 10° R. Thermometerhöhe wiegt ein Cubicschuh

atmosphärischer Luft . .	1 U. 3 Dr. 3 Gr.
Lebensluft	1 U. 4 Dr. 12 Gr.
Stickgas	1 — 2 — 48 —

Ein Cubicschuh atmosphärischer Luft hält also

Lebensluft . .	3 Dr. 26½ Gr.
Stickgas . .	7 — 48½ —
Summe	1 U. 3 Dr. 3 Gr.

Die Lebensluft ist von diesen beiden Bestandtheilen diejenige, welche zum Athmen dient, das Stick-

*) Mem. de l'Acad. Roy. de Medecine. T. V. p. 569.

Stickgas ist dazu völlig untauglich, so daß man an dessen Statt eine jede andere schädliche Luft setzen könnte, wenn sie nur nicht eine reitzende Schärfe bei sich führt, und mit der Lebensluft im gleichen Verhältnisse, wie gewöhnlich das Stickgas vermengt wird.

Um die Veränderungen kennen zu lernen, welche die Luft durch das Athmen der Thiere erleidet, wurde unter eine Klocke von Kristallglas die 248 Cub. Zolle Lebensluft hielt, über Quecksilber ein Meerschweinchen gebracht. Nach $1\frac{1}{4}$ Stunden wurde es durch das Quecksilber wieder herausgezogen ohne daß ihm dieser doppelte Durchgang geschadet hätte.

Ich nehme an, die Menge der Lebensluft, worin das Thier athmete, habe 1728 Cub. Zolle betragen, und reducire darauf die Berechnung, damit die Vergleichung leichter werde. Nachdem das Meerschweinchen wieder herausgezogen war, befanden sich in der Klocke von 1728 Cub. Zollen nur noch $1672\frac{3}{4}$, $55\frac{1}{4}$ Cub. Zolle waren also verschwunden. Das kaustische Alkali zeigte, daß sich $229\frac{1}{2}$ C. Zolle Kohlensäure erzeugt hatten, und nachdem diese dadurch absorbirt waren, blieb die Lebensluft sehr rein zurück.

Verwandelt man die Maasse in Gewichte, so blieben, nachdem das Thier herausgezogen war, unter der Klocke noch

Lebensluft	1 U.	2 Dr.	$11\frac{1}{2}\frac{1}{4}$	Gr.
Kohlensäure	—	2 —	$12\frac{1}{2}$	—
Summe	1 U.	4 Dr.	$23\frac{1}{2}\frac{3}{4}$	Gr.

Die

Die Luft hatte also in diesem Versuche zwar an Umfang ohngefehr um $\frac{1}{24}$ abgenommen, aber an Gewicht war sie vermehrt. Sie entzieht also beim Athemhohlen etwas den Lungen, und was sie ihnen nimmt, macht mit Lebensluft Kohlensäure. Wir wissen aber, daß dieses der Kohlenstoff thut, und schließen daher, die Lebensluft habe Kohlenstoff aus den Lungen beim Athemholen gezogen.

Die Zunahme an Gewicht, die nur gering zu seyn scheint, ist viel beträchtlicher, denn in gedachtem Versuche waren $229\frac{1}{2}$ Cub. Zolle Kohlensäure erzeugt worden, diese halten (da in 100 Theilen 72 Theile Lebensluft und 28 Kohlenstoff sind)

Lebensluft	114,84	Gr.
Kohlenstoff	44,66	—

Also kommen auf $229\frac{1}{2}$ Cub. Zolle Kohlensäure 114,84 Gran Lebensluft, und wäre die Lebensluft blos zur Bildung der Kohlensäure angewandt worden, so hätten nach dem Versuche zurückbleiben müssen

1728 — $229\frac{1}{2}$ Cub. Zolle =	$1498\frac{1}{2}$	Gran.
Es blieben aber nur . . .	$1443\frac{3}{4}$	—
Also fehlen	$54\frac{1}{4}$	—

Aus diesem erhellt, daß ausser der Lebensluft, welche zur Bildung der festen Luft angewendet wurde, ein Theil derjenigen, die in die Lungen kam, nicht wieder ausgeathmet wurde. Entweder verbindet sich also ein Theil der Lebensluft mit dem Blute oder macht mit brennbarem Gas Wasser. Nimmt man das letztere an, so ist es nach diesem Versuche leicht, die Menge des Wassers, die sich beym Athmen bildet, also auch die Menge des Wasserstoffs, die aus den Lungen kommt, zu berechnen, denn 100 Theile

Wasser halten 85 Th. Sauerstoff und 15 Th. Wasserstoff, also mußten die verlohren gegangenen $45\frac{1}{4}$ Cub. Zolle Lebensluft $32\frac{1}{4}$ Gran Wasser gebildet haben, und also aus den Lungen $4\frac{5}{6}$ Wasserstoff gekommen seyn.

Das Resultat des Versuchs ist beynahe dasselbe, wenn man ihn in gemeiner Luft anstellt. Die Luft erleidet eine Abnahme an Volumen und Zunahme an Gewicht, es entstehen Kohlensäure und Wasser, wozu der Kohlenstoff und Wasserstoff aus den Lungen kommen. Das Stickgas, welches mit der Kohlensäure vermengt, zurück bleibt, und ein Theil der Lebensluft, welche nicht verzehrt worden ist, machen das Resultat verwickelter. Hat ein Thier so lange als möglich darin geathmet, daß es ohne Lebensgefahr nicht länger darin bleiben kann, so fand ich im Cub. Fuß (wo aber die Menge der Kohlensäure nicht beständig ist)

Lebensluft	173	Cub. Zolle.
Kohlensäure	200	— —
Stickgas	1355	— —
	1728	Cub. Zolle,

oder an Gewicht

Lebensluft		1 Dr.	$13\frac{1}{2}$	Gr.
Kohlensäure		2 —	66	—
Stickgas	1 U.	—	26	—
	1 U.	4 Dr.	$33\frac{1}{2}$	Gr.

Dieses wurde bestimmt, nachdem die ausgeathmete Luft schon erkaltet war, und also die Feuchtigkeit, welche aus den Lungen kam, schon abgesetzt hatte.

Hieraus

Hieraus sieht man, daß die Grenze, bis zu der die Luft athembar ist, sich nicht sehr weit erstreckt, und man also sich nicht verwundern darf, wenn sie unter manchen Umständen merklich verändert wird.

Das Meerschweinchen litt gegen das Ende des Versuches sehr, und doch war die Luft noch nicht sehr verdorben, oder nur ein geringer Theil in Kohlensäure verwandelt, auch war mehr Lebensluft übrig, als hinreicht, um eine unschädliche Luft zu machen. Die Versuche mit dem Meerschweinchen wurden also in einer Lebensluft wiederholt, die in 100 Theilen 5.6 Theile Stickgas enthielt, aber obgleich diese Thiere länger darin lebten, als in derselben Menge atmosphärischer Luft, so starben sie doch eher, als die Luft ganz verdorben war. Andere Thiere an ihre Stelle hinein gebracht, schienen wenigstens einige Zeit hindurch nichts zu leiden, woraus erhellt, daß die Thiere nicht bloß wegen Mangel an athembarer Luft, sondern von einer schädlichen Eigenschaft dieser Luft sterben, und daß also eine Portion Stickgas nöthig ist, um aus der Lebensluft eine gesunde Luft zu machen.

Alle Thiere, welche in dieser Luft starben, hatten ein inflammatorisches Fieber gehabt, das Fleisch war sehr roth, das Herz dunkelblau und strotzend vom Blute, besonders die rechte Kammer, und das rechte Ohr, die Lungen waren welk aber roth, auch außerhalb und ganz voll Blut.

Damit also die Lebensluft zu einer gesunden Luft werde, muß ein gehöriges Verhältniß derselben zum Stickgas und zwar = 28:72 seyn, von welchem sie nicht sehr abweichen darf. Doch ist bei dieser Abweichung der Unterschied, daß zu viel Lebensluft eine

eine schwere Krankheit, zu wenig plötzlichen Tod verursacht.

Da die atmosphärische Luft das Leben der Thiere, die sie athmen, nur eine Zeitlang erhalten kann, weil sie dadurch verändert wird; so muß ihre Heilsamkeit in Schauspielhäusern, öffentlichen Versammlungssälen, Krankenhäusern, überhaupt wo mehrere Menschen zusammen sind, und besonders wenn nicht frische hinzukommt mehr oder weniger vermindert werden. Ich hielt es der Mühe werth zu bestimmen, wie weit diese Verminderung gehe, und wählte dazu im großen Hospital das niedrigste Schlaf-Zimmer, wo die meisten Menschen sich zusammen finden, mit einem Worte, das, welches ich für das ungesundeste hielt. Ich begab mich vor Anbruch des Tages dahin, ehe man es öffnet, trat hinein, so wie die Thür aufgieng, und füllte zwei Flaschen mit der Luft dieses Zimmers, die eine nahe am Boden, die andere so nahe als möglich an der Decke. Die erstere fand ich wenig verändert, sie hielt in 100 Theilen

Lebensluft	.	25
Kohlensäure	.	4
Stickgas	.	71
		100

Die Luft in der andern Flasche war weit mehr verändert und hielt in 100 Theilen

Lebensluft	.	$18\frac{1}{2}$
Kohlensäure	.	$2\frac{1}{2}$
Stickgas	.	79
		100

Luft

Luft an eben diesem Tage im Freien aufgefangen hielt in 100 Theilen

Lebensluft .	27
Stickgas . .	73
	100

Auf eben diese Art untersuchte ich die Luft im Schauspielhause. Ich wählte dazu den Saal in den Thuillerien, wo damahls französisches Schauspiel, und zwar an einem Tage, wo das Haus sehr voll war; ich leerte zwei Flaschen mit Wasser, die eine oben in einer Loge, die andere unten im Parterre aus, einige Augenblicke vorher, ehe man herausgieng. Das leztere gieng mancher Gründe wegen nicht gut von statten, daher auch die hier gesammlete Luft wenig von der äußern verschieden war, desto mehr war dieses die Luft in der andern Flasche, welche in 100 Theilen hielt

Lebensluft .	21
Kohlensäure .	$2\frac{1}{2}$
Stickgas .	$76\frac{1}{2}$
	100

Die Lebensluft war also beinahe um $\frac{1}{4}$ vermindert.

Es wäre zu wünschen, daß Versuche dieser Art mehr im Großen, und mit einem bequemern Apparat angestellt würden, nur müßte man sich hüten, daß die Luft, indem man sie auffängt, nicht gewaschen würde, weil dieses die Menge Kohlensäure vermindern könnte. Am leichtesten würden sie angestellt werden, wenn man Röhren von verzinnten Eisen-

senblech in einen solchen Ort leitete, an deren andern Ende Ballonen angebracht wären, aus denen man vorher die Luft gepumpt hätte.

Man sieht aber schon aus diesen Versuchen, daß die Luft an solchen Versammlungsorten, aus drey Luftarten, der Lebensluft, der Kohlensäure, und dem Stickgas bestehe; daß diese Luftarten nicht in allen Höhen gleichförmig mit einander vermengt sind, sondern sich nach ihren specifischem Gewicht zu vertheilen scheinen; daß das Stickgas daher immer in die Höhe steigt, wodurch eine beständige Circulation entsteht, indem frische Luft die Stelle des aufgestiegenen Stickgas ersetzt.

Diese Luftcirculation, findet an allen solchen Orten mehr oder weniger statt, und ist durchaus nöthig. Man setze z. B. einen Schauspielsaal 30 Fuß lang, 25 breit, 30 hoch, der folglich 22500 Cubicfuß enthält und 1000 Menschen fassen kann. Ein Mensch verzehrt in einer Stunde ungefähr 5 Cubicfuß Luft, und wird diese nicht erneuet; so würde sie in $4\frac{1}{2}$ Stunden ganz verdorben seyn, aber die Zuschauer würden wahrscheinlich schon viel früher daran leiden. Man kann auch leicht daraus erklären, warum in niedrigen dumpfigen Sälen, bei starken Zulauf die Aufmerksamkeit der Zuhörer sich nicht länger als 2 = 3 Stunden erhalten läßt.

Abhand=

Abhandlung

über das Verbrennen des Eisens.

Vom Herrn Lavoisier. *)

Man kennt die Erfindung und den Apparat des Hn. Ingenhouß, um eine Stahlfeder in dephlogistisirter Luft zu verbrennen, aber dieser Schriftsteller hat die Veränderungen, welche sowohl die Luft als das Eisen erleiden, nicht untersucht, daher nahm ich mir vor, diesen Gegenstand genauer zu erforschen.

Eine Klocke von 6 Pinten Gehalt wurde mit Lebensluft gefüllt, und vermittelst eines flachen Gefäßes über Queckfilber gebracht, auch sowohl in- als auswendig, so wie die Oberfläche des Quecksilbers mit Löschpapier getrocknet. In ein kleines flaches Gefäß brachte man kleine Streifen, die spiralförmig gewunden und gehörig gelegt waren, um das angefangene Verbrennen desto leichter zu verbreiten. An das äußerste Ende dieses Streifens befestigte man ein Stückchen Zunder, und kaum $\frac{1}{16}$ Gran Phosphor. Dieses zweite Gefäß wurde unter die Klocke gebracht,

*) Annal d, Chim. T. I. p. 19.

gebracht, die man nur wenig aufhob, wobey zwar etwas, aber nur sehr wenig athmosphärische Luft sich mit der Lebensluft vermengt. Hierauf bringt man von unten unter die Klocke einen Heber, dessen Mündung mit einem Stückchen zusammengedrehten Papier verschlossen ist, damit kein Quecksilber hineindringe, und saugt einen Theil der Luft dadurch aus, wodurch man das Quecksilber auf 6-7 Linien erhebt. Der Phosphor wird mit einem geglühten krummen Haaken angezündet. Hiedurch entflammt sich das Eisen, und verbrennt mit einem weißen Glanze, und mit häufigen Funkensprühen. Die entstandene Hitze schmelzet das Eisen zu Kügelchen von mannichfaltiger Größe, von denen einige aus dem kleinen Gefäße auf das Quecksilber geworfen werden.

Die Hitze dehnt anfänglich die Luft etwas aus, aber bald darauf nimmt die Luft schnell ab, und wenn die gehörige Menge Eisen, so wie auch völlig reine Lebensluft angewendet ist, wird diese fast ganz verschluckt. Am besten ist es, nur 1½ Drachmen Eisen unter einer Klocke von 8 Pinten Gehalt zu verbrennen, denn will man alle Luft absorbiren; so nähert man das Schälchen der Klocke zu sehr, wodurch sie leicht springen kann.

Diese Versuche mußten mehreremahl wiederholt werden, besonders weil man nicht zugleich die Zunahme an Gewicht des Eisens, und die Veränderungen, die die Luft erleidet, beobachten kann. Um das erstere zu erfahren, muß man durch einen Diamant die Höhe des Quecksilbers vor und nach dem Versuche genau bezeichnet haben. Dann bringt man wie vorher den Heber unter die Klocke, läßt nach und

nach so viel Luft wieder hinein, bis das Quecksilber zu seinem vorigen Stand zurückgebracht ist, nimmt die Klocke vorsichtig ab, läßt die Eisenkügelchen von dem kleinen Gefäße loß, sammelt die etwa auf dem Quecksilber schwimmenden und wiegt sie. Das Eisen ist in den Zustand eines Eisenmohrs übergegangen, die Kügelchen haben noch einigen metallischen Glanz, sind sehr spröde, zerreiblich, und lassen sich unter dem Hammer und im Mörser pulvern. Ist das Eisen gehörig verbrannt; so erhält man von 100 Gran Eisen 135 bis 136 Gran Eisenmohr, also 35 p. C. Zunahme.

Wenn man den Versuch mit der gehörigen Vorsicht angestellt hat; so hat die Luft um eben so viel an Gewicht ab, als das Eisen zugenommen. Beim Verbrennen von 100 Gran Eisen nimmt die Luft um 69-70 Cubiczolle an Volumen ab, welches beinahe an Gewicht 35 Gran macht, da ein Cubiczoll Lebensluft fast ½ Gran wiegt. Der Umfang der Luft muß aber auf den Umfang derselben bei 10° R. Wärme und 28° des Barometers reducirt werden.

Um die Kohlensäure der zurückbleibenden Luft zu absorbiren, bringt man etwas aufgelößtes kaustisches Alkali unter die Klocke, und bemerkt, um wie viel das Quecksilber steigt. Hierauf bringt man so viel Wasser unter die Klocke, bis das Quecksilber ganz verdrängt wird, schiebt ein flaches Gefäß unter sie, und bringt sie damit in den gewöhnlichen Luftapparat über Wasser, um die übrige Luf zu untersuchen.

War das Eisen sehr rein und weich, und die Lebensluft frei von Stickluft; so ist das Ueberbleibsel

derselben noch eben so rein als vorher, enthält aber das Eisen (wie besonders der Stahl) noch etwas Kohlenstoff, so bildet sich beim Verbrennen eine verhältnißmäßige Menge von Kohlensäure. Es ist auch sehr schwer, ganz reine Lebensluft ohne Stickluft zu erhalten, aber dieses ändert im Versuche nichts, weil vor und nach demselben die Menge der letztern dieselbe ist.

Was hier in der Lebensluft geschieht, erfährt man alle Tage in der atmosphärischen Luft, wenn man mit Stahl und Kiesel Feuer schlägt. Die dabei abfliegenden und aufgefangenen Kügelchen sind wahrer Eisenmohr; auch ist das Gewicht derselben größer, als das Gewicht des abgeriebenen Stahls, es entsteht also ein dem obigen in allen Stücken ähnliches Verbrennen. Es ist offenbar, daß der dabei entstehende Funken von einer Verbindung der Luft herrührt, da diese Erscheinungen weder im luftleeren Raume noch in andern Luftarten, außer Lebensluft, nicht erfolgen, weder das Schmelzen, noch Funken oder Licht, sondern bloß unveränderte Eisentheilchen abgerieben werden.

Man kann noch auf mehrere Art einen Eisenmohr, oder eine gewisse Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen, zu wege bringen, aber wenn der Sauerstoff mit den Körpern verbunden, ohne Wärme oder Lichtstoff ist, so geschieht diese Verbindung ohne Verbrennen. 450 Gran reiner Mercurius praecipitatus ruber wurden mit 100 Gran frischer Eisenfeile von geschmeidigem Eisen vermengt, das Gemenge in eine Retorte gethan, und bis zum dunkelroth Glühen gebracht. Es entwickelte sich kein Gas,

etwas

etwas Kohlensäure von ohngefähr 2-3'' ausgenommen, aber 415 Gran lebendiges Quecksilber, und das Eisen fand sich in dem Zustande eines Eisenmohrs an Gewicht 132 Gran. Der Sauerstoff verließ in diesem Versuche das Eisen, und verband sich mit dem Quecksilber, da er aber nicht mehr im Zustande eines Gas, also ohne Wärme- oder Lichtstoff war, so geschah die Bildung des Eisenmohrs ohne Wärme oder Licht.

Ich versuchte auf alle Art Zink in Lebensluft zu verbrennen, aber alle Versuche waren vergebens, denn der Zink entzündete sich kaum vermittelst des angesteckten Zunders und verlöschte sogleich. *)

*) Ich habe diese Abhandlung nur in einem freien Auszuge übersetzt, da sich schon im vorigen Theile eine ausführliche Abhandlung über denselben Gegenstand befindet. Auch ist sie fast ganz in des Verf. Traite elem. d. Chim. P. I. übertragen, und ich habe beide mit einander verglichen.
Anmerk. des Uebers.

Zusatz des Uebersetzers.

In dem 5ten Tom. der Annales de Chimie p. 137. findet sich eine Abhandlung des Herrn Lavoisier über die Platina, die weiter nichts als eine Nachricht von einer Vase und einigen andern Stücken aus Platina enthält, welche von Hrn. Janetty, durch einen ihm eigenthümlichen Prozeß gemacht, und von Hrn. Lavoisier der Akademie vorgelegt sind. Zugleich führt der Verf. die verschiedenen Arten an, die Platina von der metallischen Substanz, womit sie in der rohen Platina verbunden ist, zu scheiden. Hieher gehörten de Lisle Mittel durch Auflösung in Königswasser, Fällen durch Salmiak und Reduction mit einem reducirenden Fluß, des Gr. v. Sickingen Art, die Platina im Feuer zusammen zu leimen, Baume's Mittel, die rohe Platina mit Blei oder Wißmuth zusammenzuschmelzen, und den Zusatz abzutreiben, oder auch das Zusammenschmelzen mit Arsenik und Verflüchtigung desselben. Der Verf. gesteht noch, daß er durch das Zusammenschmelzen der rohen Platina mit einem in Salpetersäure auflößbaren Metall, Auflösung der Mischung in Salpetersäure, und Reduciren des zurückgebliebenen Pulvers nie eine hämmerbare Platina erhalten können.

Diese Abhandlung, welche mehr als eine Nachricht in eine Zeitschrift gehört, und nur auf einige

Zeit

Zeit einen Werth hat, habe ich hier nur kurz ausziehen, an deren Statt aber die Weise hinzusetzen wollen, die Hr. Lavoisier angiebt, um das Volumen und Gewicht einer Gasart bei verschiedenem Druck der Luft und Thermometerhöhe, auf 28 Zoll des Barometers und 14° R. des Thermometers zu reduciren, welches vielleicht den Lesern dieser Abhandlungen nicht unangenehm seyn wird. Sie ist folgende: S. Tr. elem. d. Chim. P. III. S. 2. §. 5. 6.

Aus manchen Versuchen hat man das Gesetz gefunden, welches wahrscheinlich auf alle elastischen Flüßigkeiten kann angewendet werden, daß das Volumen jeder elastischen Flüßigkeit im umgekehrten Verhältnisse der Gewichte ist, womit sie zusammen gedrückt wird. Die Versuche, welche man angestellt hat, um hohe Berge zu messen, haben die Richtigkeit dieser Resultate gezeigt, und wenn sie auch etwas von der Wahrheit abwichen, so sind doch diese Abweichungen so gering, daß man sie bei chemischen Versuchen als null ansehen kann.

Dieses Gesetz läßt sich leicht auf die Correctionen der Gasarten anwenden, welche zweierlei sind, und erstlich die Verschiedenheiten der Barometerhöhe, zweitens die Wasser- und Quecksilbersäule betreffen, die in den Klocken befindlich ist. Ich nehme an, man habe bei einer Temperatur von 10 Graden, und einer Barometerhöhe von 28 Zoll 6 Linien 100 Cub. Zoll Lebensluft erhalten. Hier entstehen zwei Fragen: 1. Was für ein Volumen würden 100 Zoll bei 28 Zoll Barometerhöhe einnehmen? 2. Wie groß ist das Gewicht der erhaltenen Lebensluft?

Die Anzahl der Cub. Zolle, welche 100 Cubiczoll Lebensluft bei 28 Zoll Bar. einnehmen würden, sey $= x$, so ist nach oben angegebenem Gesetze 100 Cub. Zoll $x = \frac{1}{285} : \frac{1}{280}$, also $x = 101,786$ Cub. Zolle. Das heißt, die Luft, die unter einem Drucke von 28 Zoll 6 Linien Queckfilber einen Raum von 100 Cub. Zollen einnahm, wird bei einem Drucke von 28 Zollen Queckfilber einen Raum von 101,786 Cubiczollen einnehmen. Hieraus kann man sehr leicht das Gewicht der Lebensluft finden, wenn man nur das Gewicht eines Cubiczolls bei 28 Z. Bar. und 10° R. Thermometerhöhe weiß. Aber dieses ließ sich auch unmittelbar finden. Wenn nemlich die Volumina der Luft sich umgekehrt, wie die darauf drückenden Gewichte verhalten; so folgt daraus, daß ihr Gewicht im graden Verhältnisse mit dem drückenden Gewichte wachsen muß. Wenn also 100 Cub. Zolle Lebensluft 50 Gran wiegen bei einem Drucke von 28 Zoll, und man frägt nach ihrem Gewichte, bei 28,5 Zoll, so hat man $28 : 50 = 28,5 : x$, also $x = 50,893$ Gran.

Man setze ferner, eine Klocke enthalte in ihrem obern Theile $= a$ irgend eine Gasart, der übrige Theil der Klocke sey mit Queckfilber angefüllt, von einer Höhe $= b$, und das Ganze sey in ein Becken getaucht, welches mit Queckfilber von einer Höhe $= c$ gefüllt ist. Die Verschiedenheit der Höhen b und c betrage 6 Zoll, und die Barometerhöhe 27 Zoll 6 Linien. Es ist klar, daß die in dem Raume a befindliche Luft von dem Gewichte der Atmosphäre gedruckt wird, weniger dem Gewichte einer Queckfilbersäule, welche den Unterschied zwischen b und c aus-

ausmacht, also ist die Kraft, welche die Luft drückt = 27,5 - 6 Zoll = 21,5 Zoll. Diese Luft wird also weniger gedruckt als die Luft der Atmosphäre bei der mittlern Höhe des Barometers, nimmt also mehr Raum ein, als sie einnehmen sollte, und der Unterschied des Raums correspondirt dem Unterschiede der drückenden Gewichte. Wenn man also den Raum *a* durch Ausmessung = 120 Cub. Zolle gefunden hat; so muß man, um das Volumen der Luft auf das zurück zu bringen, welches sie bei 27 Zoll Barometerhöhe hat, folgende Proportion machen:

$$120 : x = \frac{1}{21,5} : \frac{1}{28} \text{ oder } x = 92,143 \text{ Zolle.}$$

Wenn man im pneumatisch chemischen Apparat in Wasser operirt, muß man ähnliche Correctionen anstellen; auch muß man, wenn man genaue Resultate haben will, den Unterschied der Höhen des Wassers innerhalb und außerhalb der Klocke in Anschlag bringen. Aber da der Druck der Atmosphäre durch Zolle und Linien des Barometers also durch das Gewicht des Quecksilbers ausgedruckt ist; so muß man die Verschiedenheiten der Wasserfläche, welche durch Zolle und Linien Wasser ausgedrückt sind, auf eine gleiche Höhe Quecksilber reduciren. Man geht von dem Satze aus, daß das Quecksilber 13,5681 mahl so schwer als das Wasser sey.

Aber man muß nicht allein das Gewicht und Volumen der Gasarten auf den Druck von 28 Zoll Quecksilber reduciren, sondern auch auf einen bestimmten Grad des Thermometers, weil die elastischen Flüßigkeiten von der Wärme ausgedehnt wer-

den, also ihre Dichtheit, und das Gewicht desselben Volumens geändert wird. Es ist am bequemsten, sie auf den 10ten Grad Reaum. zu bringen, da dieser zwischen Sommerhitze und Winterkälte der mittlere ist, auch diese Temperatur sich in den Kellern und Höhlen findet, überhaupt diejenige ist, der man sich zu allen Jahrszeiten am leichtesten nähern kann.

Herr de Luc hat gefunden, daß die Luft der Atmosphäre bei jedem Grade des Quecksilber-Thermometers, welches vom Eißpuncte bis zum Puncte des siedenden Wassers in 81 Grade getheilt ist, um $\frac{1}{215}$ an Volumen zunimmt, welches für einen Grad des Quecksilber-Thermometers, welches in 80 Grade abgetheilt ist, $\frac{1}{214}$ giebt. Die Versuche des Herrn Monge zeigen, daß das Wasserstoffgas einer etwas stärkern Ausdehnung fähig ist, er fand sie fast $= \frac{1}{180}$. In Ansehung der Ausdehnung anderer Gasarten haben wir noch nicht sehr genaue Versuche, wenigstens sind die angestellten noch nicht bekannt gemacht. Indessen scheint doch ihre Ausdehnung von der Ausdehnung der atmosphärischen Luft nicht sehr abzuweichen. Man kann also annehmen, daß die atmosphärische Luft sich bei jedem Grade des Thermometers um $\frac{1}{210}$ ausdehne, so wie das Wasserstoffgas um $\frac{1}{190}$, allein es ist rathsam, daß man bei einer Temperatur arbeitet, die sich nicht viel von 10° entfernt, weil jene Angaben noch nicht genau berichtigt sind. Die Fehler, die man alsdenn bei den Correctionen, die sich auf einen Grad des Thermometers beziehen, begeht, sind von keiner Wichtigkeit.

Die Berechnung bei solchen Correctionen ist sehr leicht, man dividirt das Volumen der erhaltenen Luft

mit

mit 210, und multiplicirt die gefundene Zahl mit der Anzahl der Grade über oder unter 10 Grad. Die Correction über 10 Grad ist vermindernd, unter 10 Grad vermehrend; das erhaltene Resultat ist das wahre Volumen der Luft bei 10 Grad.

(Hier ist es nur um die Art und Weise zu thun, wie man solche Rechnungen führen soll; genauere Bestimmungen der Ausdehnung der Gasarten bei Zunahme der Wärme S. Annal. de Chim. T. I p. 256. von de Morveau. Uebersetzer)

Um eine Klocke in Grade nach den Cub. Zollen abzutheilen, verfahre man folgender Gestalt. Man wähle eine Flasche mit einem engen Halse, die gestrichen voll ist, und grade 6 Unzen 3 Drachmen 61 Gran Wasser enthält, welches = 10 Cubiczollen ist. Hat man keine solche Flasche, so nimmt man eine etwas größere, und gießt so lange Wachs und Harz zusammengeschmolzen hinein, bis sie erwähnte Capacität hat. Dann bringt man die in der Flasche enthaltene Luft in die Klocke und macht ein Zeichen, wo das Wasser stehen bleibt; man füllt die Flasche wieder mit Luft, bringt sie in die Klocke, macht ein neues Zeichen, und so fort. Flasche und Klocke müssen dieselbe Temperatur haben; auch muß sie nicht viel von der Temperatur des Wassers in der Wanne abweichen, man muß sich also hüten, die Klocke nicht sehr durch die Hand zu erwärmen, und wenn man merkt, das dieses geschehen sey, sie durch das Wasser in der Wanne abkühlen.

Freier Auszug

aus Lavoisier's Traite elementaire de Chimie á Par. 1789. mit Anmerkungen. *)

1. Allgemeine philosophische Grundsätze.

Die Chemie, so wie jede physikalische Wissenschaft, besteht aus einer Reihe von Thatsachen, aus Vorstellungen, welche uns diese ins Andenken zurückbringen, und Worten, welche die Thatsachen ausdrücken. Das Wort muß die Vorstellung erzeugen, und diese die Thatsache mahlen. Man sieht also leicht, daß Verbesserung der Sprache die Wissenschaft weiter bringt, so wie diese keine Fortschritte thut ohne jene.

Wir sind unserer Eigenliebe wegen geneigt, Schlüsse zu machen, die nicht aus den Thatsachen unmittelbar folgen, da doch unsere Vorstellungen eine unmittelbare Folge einer Erfahrung oder Beobachtung seyn sollten. Dieses ist der Fehler gewesen, den man der Chemie lange Zeit vorwerfen konnte.

Diese beiden Erfordernisse, eine verbesserte Sprache, eine Zurückführung des Raisonnements auf Thatsachen sind die ersten und nöthigsten, welche man der Wissenschaft verschaffen muß.

Die

*) Was in Klammern eingeschlossen ist, gehört zu den Anmerkungen des Uebersetzers.

Die Regeln zur Verbesserung der Sprache sind folgende: 1. Neu entdeckte, noch nicht benannte Substanzen müssen mit einem neuen Namen bezeichnet werden. 2. Sprachgebrauch ist die Hauptregel, die man befolgen muß, aber man kann von ihm abweichen, wenn spät entdeckte Substanzen zwar einen Namen, aber doch noch nicht allgemein angenommenen Namen haben, und wenn die angenommenen Namen der Substanzen überhaupt auf falsche Vorstellungen führen, als Metallkalk, Vitriolöl. 3. Die Unterschiede zwischen den Klassen, Gattungen, Arten, oder dem, was vielen oder einigen Körpern gemein ist, welche in der Natur ihren Grund haben, müssen bezeichnet werden. Der Sauerstoff, der allen Metallkalken gemein ist, muß in der Benennung angedeutet werden. Die verschiedene Proportion der Bestandtheile kann man durch eine leichte Veränderung der Endsylbe bezeichnen.

(S. den Zusatz oben S. 120. Was das heiße, die Schlüsse müssen unmittelbare Folgen der Thatsachen seyn, bedürfte doch wohl einer genauern Entwickelung. Man wundert sich sehr, wenn man etwas tiefer geht, und findet, daß in den Schlüssen, welche man für unmittelbare Folgen der Erscheinung (der Ausdruck selbst ist schon unphilosophisch) hält, mehr übersinnliches entdeckt, als in den andern. Die Behauptungen des Verfassers von Wärmestoff sind wahrlich nicht von der Erfahrung dictirt. Die Behauptungen über das Gewicht der Körper erfordern einer genauern Erörteruug, wie in dem Anhange gezeigt ist, ja der Schluß, daß z. E. Salpeter aus Salpetersäure und Alkali bestehe, ist keine unmittelbare

bare Folge der Erscheinung, denn was bei der Verbindung selbst von dem wesentlichen beider Bestandtheile verlohren gehe, wissen wir nicht; die Zerlegung beruhigt uns darüber nicht, denn unter den Umständen, worunter diese geschieht, könnte wohl das entwichene wieder hinzukommen. Man kann also wohl selten sagen, daß man sich blos an Thatsachen halte der sicherste Weg ist, alles das genau zu erörtern, was von einer Erscheinung behauptet wird, oder werden kann, und wenn die Beweise auf allen Seiten gleich sind, das zu wählen, was zu unserm Zwecke am besten führt. Oft ist der Streitpunct so, daß es sich zeigen läßt, man werde ihn nie ausmitteln können.

Daß die Regeln einer Nomenclatur vortreflich sind, wird kein billiger läugnen können, aber die bloße Veränderung der letzten Sylben, wenn die Proportion der Bestandtheile verschieden ist, scheint mir für das Gedächtniß kein bequemes Mittel. Es wäre vielleicht besser, wenn sich eine bedeutende Abänderung der letzten Sylbe erdenken ließe, wie das ides in der Botanik, oder auch, wenn man die Menge nach der Reihe der Vocalen bezeichnete).

2. Elemente.

Die Voraussetzung von vier Elementen ist eine bloße Hypothese; die Anzahl der Elemente bestimmen zu wollen, heißt eine unbestimmte Aufgabe auflösen, die unendlicher Auflösungen fähig ist. Wenn wir mit dem Namen Elemente die einfachen untheilbaren Theilchen der Körper belegen, so ist dieses kein Gegenstand unserer Kenntniß. Verbinden wir mit dem Ausdruck Element den Begriff des höchsten Ziels unserer

unserer Analyse; so sind alle Körper, die wir noch nicht zerlegt haben, für uns Elemente. Sie würken vor unsern Augen, wie einfache Körper, und wir dürfen sie nicht eher für zusammengesetzt halten, bis uns Versuche und Beobachtungen davon überzeugt haben.

(S. den Anhang.)

3. Affinität.

Das strenge Gesetz, nie mehr zu folgern, als Erfahrungen zeigten, erlaubten nicht in einem Elementarwerke die Lehre von der Verwandtschaft der Körper aufzunehmen, ungeachtet sie vielleicht am fähigsten ist, zu einer genauen Wissenschaft zu werden. S. unten N. X.

I. Feine Körper.

1. Wärmestoff.

Dasjenige, was die Ursache der Sensation ist, die wir Wärme nennen, bezeichnet man am besten mit dem kurzen Ausdrucke Calorique (Wärmestoff) der den schleppendern matiere de chaleur, Fluide igné vorzuziehen ist.

Die Entfernung der Theilchen von einander durch die Wärme (Ausdehnung der Körper in allen Dimensionen) ist ein allgemeines und beständiges Gesetz der Natur, so wie die Zusammenziehung der Körper durch die Kälte. Da wir noch bei weitem keine absolute Kälte hervorbringen können, und keinen Grad der Kälte kennen, von dem wir nicht voraussetzen können, er lasse sich verstärken, so folgt,

daß

daß wir die Theilchen der Körper noch nicht einander so nahe gebracht haben, als möglich ist, daß sich also diese nicht berühren.

Die Theile der Körper würden gar keine Verbindung mit einander haben, wenn sie die Anziehungskraft nicht zusammen hielte. Also hängt der Zusammenhang der Körper von der Attraction der Theile und der Repulsion derselben durch die Wärme ab.

Ein größerer Grad der Wärme macht feste Körper fließend, fließende luftförmig.

Alle diese Erscheinungen sind schwer zu erklären, wenn man die Ursache nicht für eine eigene Materie annimmt, welche die Poren oder Zwischenräume der Körper durchdringt.

Der Wärmestoff giebt den Dampfförmigen Flüssigkeiten ihre Elasticität, und ist der einzige elastische Körper in der Natur. Woher die Elasticität des Wärmestoffs komme, läßt sich schwer sagen. Zwar zeigen sich die Sachen so, als wäre zwischen den Theilchen desselben eine Repulsionskraft, nur läßt sich diese, als in einer grosen Entfernung würkend, nicht denken. Es ist wahrscheinlicher, daß diese Erscheinungen von der Attraktion der Theilchen des Wärmestoffs abhängen, daß nämlich die Theilchen desselben sich einander mehr ziehen als die Körper, worauf sie wirken, die dadurch getrennt werden. Alles kommt bei dieser Erklärung auf die wechselseitige Anziehung der Wärme- und Körpertheilchen an.

Außer der Anziehungskraft, welche die Theilchen der Körper bei einander hält, giebt es noch einen andern, der zu demselben Zwecke viel beiträgt, der Druck des medium, welches den Körper umgiebt; daher

daher verwandeln sich die Körper in der Boylischen Leere weit leichter in Dämpfe, als wenn der Druck unserer Atmosphäre auf sie wirkt. Dieses beweisen Versuche mit dem Aether unter der Luftpumpe u. a. m. (Der Wasserhammer).

Empfindbare Wärme (chaleur sensible) ist Wärme als Sensation betrachtet, Bewegung des Wärmestoffs aus einem Körper, und dadurch entstehende Wirkung auf unsere Empfindungsorgane.

Absolut freier Wärmestoff, (Calorique libre) der in gar keiner Verbindung stehet, existirt nicht, da wir in einem System von Körpern leben, worin der Wärmestoff gebunden ist.

Gebundener Wärmestoff (Caloripue combiné) ist der, welcher durch die Anziehung in den Körpern zurückgehalten wird.

Specifischer Wärmestoff (Calorique specifique) der Körper heißt der, welcher erfordert wird, um gleiche Gewichte verschiedener Körper zu derselben Temperatur zu bringen. Diese Quantität des Wärmestoffs in einem Körper hängt von dem Abstande der kleinsten Körpertheilchen und ihrer Anziehung auf einander ab. Dieser Abstand heißt die Wärme-Capacität eines Körpers.

Der Wärmestoff kann auch wohl in den Körpern sich fixiren, und feste Theile derselben ausmachen (p. 11.).

(Wer über Anziehungs- und Repulsionskraft der Materie, über die feinsten Theilchen der Körper etwas entscheidendes lesen will, der studire Kants Anfangsgründe der Naturwissenschaft, Riga 1787. 8. zweites Hauptstück Dynamik.

Der

Der erste Schluß des Verfassers, daß die Theilchen der Körper sich nicht berühren, weil die Grade der Kälte sich immer vermehren lassen, die Körper sich also immerfort zusammenziehen, setzt zweyerley voraus, was durchaus nicht erwiesen ist. Erstlich, daß sich die Körper durchaus und allenthalben ausdehnen. Aber die Ungleichheiten, die Sprünge, die man bei der Ausdehnung bemerkt, lassen uns ja schon vermuthen, daß beträchtliche Stücke des Körpers ziemlich lange unausgedehnt bleiben, dann aber plötzlich von einander springen, gleichsam als wenn man elastische, aber zusammengeklebte Körper trennt. Zweitens, woher wissen wir, daß die Körper mit der Zunahme der Kälte sich immerfort zusammenziehen werden? Dieses ist ja in manchen Fällen schon nicht wahr. Die Hypothese des Verfassers ist also wenigstens sehr gewagt, wenn wir auch den Anstoß gegen Philosophie der Physik nicht rügen wollen.

Ueber den Calorimeter S. den 3ten Theil dieser Uebersetzung.

Mehr über den Wärmestoff S. im Anhange).

2. Lichtstoff.

Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse läßt sich schwer sagen, ob Licht eine Modification des Wärmestoffs ist, oder ob es umgekehrt sich verhält. Es ist aber rathsamer, dasjenige von einander zu unterscheiden, was verschiedene Würkungen hervorbringt, also Licht vom Wärmestoff, obgleich beide manche Eigenschaften mit einander gemein haben.

Der Luftstoff scheint sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden, und ihn mit Hülfe des Wärmestoffs gasförmig zu machen. Auch scheint er eine Verbindung mit den Pflanzen einzugehen, die ohne seine Einwürkung bleiche Farben zeigen und kränklich bleiben.

Eben dieses kann man von den Thieren behaupten. Menschen in engen Straßen, vom Licht entfernt, sind ungesund und schwach.

II. Gasarten.

Der Name Luft bezeichnet nur den Inbegriff aller elastischen Flüßigkeiten, welche unsere Atmosphäre ausmachen, denn es schien unerlaubt, allgemein angenommene Benennungen zu ändern. Gas heißt die zahlreiche Klasse aller elastischen luftförmigen Flüßigkeiten, und ist ein Gattungsname, welcher die höchste Stuffe der Sättigung einer Substanz mit dem Wärmestoffe anzeigt. Hieher gehören also auch die Dämpfe.

1. Lebensluft.

Dieser athembare Theil unserer Atmosphäre hält wie alle Gasarten Wärmestoff, wozu noch etwas kommen muß, um diese Gasart darzustellen. Dieses kann man am füglichsten Sauerstoff (oxygene von οξως und γεινομαι) nennen, weil er durch seine Verbindung mit den meisten Substanzen Säure erzeugt; also die Lebensluft Sauerstoffgas (gaz oxygene).

Soll sich der Sauerstoff aus dieser Gasart mit einem Körper verbinden, so müssen manche Umstände zu Hülfe kommen. Erstlich muß die Anziehung der kleinen Theilchen des Körpers zu einander geringer

seyn, als zu den Theilchen des Sauerstoffs, welches aber durch die Erwärmung, welche die Theilchen der Körper von einander entfernt, bewirkt werden kann. Uebrigens braucht man nur manche Körper der Luft einer gehörigen Temperatur auszusetzen, um sie zu säuern. Auch läßt sich der Sauerstoff mit manchen Körpern verbinden, wenn man einen andern hinzusetzt, worin der Sauerstoff lose gebunden ist, z. E. der rothe Quecksilberkalk, der schwarze Braunsteinkalk, und die Salpetersäure. Wenn die Verbindung des Sauerstoffs schnell mit einem andern Körper geschieht, und er vor der Verbindung mit einer beträchtlichen Menge Wärmestoff verbunden war, so zeigt sich dieser als Wärme, oder auch als Flamme, (dies heißt Verbrennen).

Ein Pfund Phosphor verbraucht beim Verbrennen 1 Pf. 8 U. Sauerstoffgas, die Wärme dabei schmelzt 100 Pf. Eis im Calorimeter. Nimmt man an, die entstandene Phosphorsäure halte keinen Wärmestoff — die Menge desselben in ihm ist wenigstens sehr gering — so schmelzt der Wärmestoff in einem Pfunde Sauerstoffgas 66,66667 Pfunde Eis.

2. Atmosphärische Luft.

Die Luft, welche unsere Atmospäre ausmacht, ist ein Gemenge von zwei ganz verschiedenen elastischen Flüßigkeiten, die eine ist athembar und die obengedachte Lebensluft, die andere nicht, und wird unten unter dem Namen Stickluft vorkommen.

Beweise sind: die Verkalkung des Quecksilbers, wo die athembare Luft verschwindet, aber durch Destillation des Kalkes zum Vorschein kommt; auch zeigt

zeigt dieses die Zusammensetzung der atmospärischen Luft. Das Verhältniß der athembaren Luft zur Stickluft ist = 27 : 73.

3. Endzündbares Gas.

Dieses Gas wird aus dem Wasser vermittelst des Eisens und der Kohle entwickelt, es giebt durch das Verbrennen mit Sauerstoffgas wiederum Wasser. Als Gas hält es Wärmestoff. Den andern Bestandtheil kann man füglich Wasserstoff (hydrogene von ὑδωρ und γεινομαι) nennen, also dieses Gas, Wasserstoffgas (gaz hydrogene).

Der Wärmestoff, der durch das Verbrennen eines Pfundes Wasserstoffgas entwickelt wird, vermag 295,58950 Pfunde Eis zu schmelzen.

4. Schweres brennbares Gas.

Das Wasserstoffgas lößt Kohlenstoff auf, und daraus besteht oben genanntes Gas. Es verdient daher den Namen gekohltes Wasserstoffgas (gaz hydrogene curbonisé).

(Der Beweiß beruht darauf, daß dieses Gas beim Verbrennen Kohlensäure und Wasser giebt).

5. Hepatisches Gas.

Ist eine Auflösung des Schwefels in Wasserstoffgas, heißt also geschwefeltes Wasserstoffgas (gaz hydrogene sulfurisé).

6. Alkalisches Gas.

Ammoniakgas (gaz ammoniaque) ist flüchtiges Alkali mit Wärmestoff gesättigt.

7. Phosphorgas.

Ist Phosphor in Wasserstoffgas aufgelößt, verdient also den Namen gephosphortes Wasserstoffgas (gaz hydrogene phosphorisé).

8. Stickgas.

Dieses Gas bleibt zurück, wenn das Sauerstoffgas aus der atmosphärischen Luft entfernt ist, auch aus der Salpetersäure mit thierischen Stoffen erlangt man es.

Es hält, wie alle Gasarten, Wärmestoff. Der andere Bestandtheil desselben, der noch nicht weiter zerlegt ist, verdient den Namen Stickstoff (azote von α privativo und ζωη) weil er ein nicht athembares Gas bildet. Dieses Gas heißt Stickgas (gaz azotique). Es entwickelt sich auch bei dem Verpuffen des Salpeters, oder der Verbindung des Ammoniaks mit Metallkalken.

9. Salpetergas nitroses Gas.

Es besteht aus ohngefähr 1 Theil Stickstoff und 2 Theilen Sauerstoff, behält aber doch noch eine große Anziehung zu dem leztern, zieht ihn an und macht damit Salpetersäure. Es ist also noch nicht völlig mit Sauerstoff gesättigt. Für solche Substanzen ist der Gattungs-Ausdruck Oxide (Halbsäure) sehr bequem. Dieses Gas heißt gaz nitreux, Salpeterhalbsaures Gas, wo die Endsylbe eux anzeigt, daß es noch nicht völlig gesäuert ist. S. 4 Band S. 166.

(Von den Bestandtheilen dieses Gas sowohl als der Salpetersäure siehe oben die Abhandlung von dem Verpuffen des Salpeters).

10. Fixe

10. Fixe Luft. Kohlensäure.

Dieses Gas besteht aus Sauer- und Kohlenstoff. Die Abhandlung über die Bildung dieser Säure (4 B. S. 115) zeigt, daß 72 Theile Sauerstoff und 28 Kohlenstoff 100 Theile Kohlensäure bilden. Die Quantität des nöthigen Wärmestoffs um ein Pfund Kohlensäure in den gasförmigen Zustand zu bringen, ist fähig 20,97960 Pfunde Eis zu schmelzen. Man erhält dieses Gas beim Verbrennen der vegetabilischen Substanzen, also auch der Kohle selbst, aus Wasser und Kohle, durch die Gährung, wo es aber noch etwas Alkohol aufgelößt enthält.

Dieses Gas, eine wahre Säure, findet sich sehr häufig in der Natur besonders mit der Kalkerde verbunden. Wäre es möglich diese Säure darin durch ein nicht kostbares Mittel zu zerlegen, und die Kohle daraus herzustellen, welches am füglichsten durch die doppelte Verwandtschaft geschehen möchte, so wäre dieses eine äußerst wichtige Entdeckung, die uns ein nöthiges Brennmaterial in Menge verschaffen könnte.

III. Wasser.

Das Wasser ist kein einfacher unzerlegter Körper, es besteht aus 85 Theilen Sauerstoff und 15 Theilen Wasserstoff. Beweise sind: die Zerlegung des Wassers durch die Kohle, wo sich Kohlensäure und brennbares Gas bilden, durch das Eisen, wo Eisenmohr und brennbares Gas erzeugt werden, endlich die Verbrennung des Wasserstoffgas mit dem Sauerstoffgas, wo reines Wasser entsteht, wenn

nemlich kein Stickgas beigemengt war, welches Salpetersäure macht. S. 4 B. S. 1. und 34.

Die Quantität des Wärmestoffs, welche ein Pfund Wasser, wenn der Thermometer auf 0 steht, bindet, vermag 12,32823 Pfunde Eis zu schmelzen.

IV. Laugensalze.

Salz bedeutet eine Verbindung eines Alkali, Erde oder Metalls mit den Säuren, also verdienen die Alkalien den Namen Salze eigentlich nicht.

1. Pflanzenalkali *(potasse.)*

Die Erde, welche die Pflanzen nach dem Verbrennen zurücklassen, ist unstreitig vorher schon in den Pflanzen gewesen, und hat gleichsam ihr Gerippe ausgemacht. Aber nicht so verhält es sich mit dem Pflanzenalkali, man hat es noch nicht anders aus den Pflanzen erhalten können als vermittelst solcher Mittel, wodurch Sauerstoffgas und Stickgas mit ihnen in Verbindung kommt, z. B. durch das Verbrennen, oder die Verbindung mit der Salpetersäure. Es ist also wahrscheinlich ein Product, kein Educt.

2. Soda (soude).

Diese Substanz ist eben so wenig bis jetzt zerlegt als die vorige, der Analogie wegen sollte man glauben, beide Stoffe hielten Stickstoff, aber noch ist dieses bloße Vermuthung.

3. Flüchtiges Alkali, Ammoniak *(Ammoniaque)*.

Dieser Körper ist jetzt zersetzt, er besteht nach Herrn Berthollet aus ohngefähr 807 Theilen Stick-

stoff und 193 Theilen Wasserstoff. S. Mem. de l'Acad. roy. d. Scienc. an. 1784. p. 316.

Wenn man eine thierische Substanz destillirt, so erhält man dieses Ammoniak, welches aber durch die Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoff erst erzeugt wird. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre und frei vom Wasser zeigt es sich als eine Gasart, alkalisches Gas.

V. Erden.

Der Sauerstoff ist das Vereinigungsmittel zwischen den Metallen und den Säuren, ein Umstand, der auf die Vermuthung bringen könnte, daß alle Substanzen, die eine große Verwandtschaft mit den Säuren haben, den Sauerstoff als einen Bestandtheil enthielten. So führten also die Erden als salzfähige Basen, Sauerstoff bei sich, und es wäre möglich, daß alle Erden nichts als metallische Halbsäuren wären, die man aber auf die gewöhnliche Weise nicht zersetzen könnte.

Uebrigens sind die Erden noch nicht zerlegt und gehören für unsere jetzige Kenntnisse unter die Elemente.

(Der Gedanke, daß die Erden Halbsäuren (Oxides) sind, und vielleicht einst in Metalle können reducirt werden, verdient noch immer Aufmerksamkeit, und ist durch die gewöhnlichen Einwürfe noch nicht widerlegt. Denn daß sie aus ihren Auflösungen durch Blutlauge nicht präcipitirt werden, beweißt nichts, da die Platina auch nicht dadurch niedergeschlagen wird, und der Menakanit, eine doch me-

tallische Substanz, nur unter gewissen Umständen. Daß die Fällung einiger Metalle durch Galläpfeltinktur und Schwefelleber auch nichts beweisen, fällt in die Augen. Auch scheint es mir kein Grund von Wichtigkeit, daß Erden das Glas nicht färben, da manche Metalle, als Arsenik, Zink, Blei, dieses nur sehr schwach thun. Es wäre also der Mühe werth noch fernere Versuche darüber anzustellen ohne sich dadurch abschrecken zu lassen, daß sie einmal mißglückt sind).

VI. Brennbare Körper des Mineralreichs.

Der Schwefel und Phosphor — die Erdharze, die wahrscheinlich veränderte Pflanzenproducte sind, gehören hier nicht her — sind noch unzerlegte Körper, die aber durch Verbindung mit dem Sauerstoffe zu Säuren werden.

Der Schwefel verbindet sich mit den Laugensalzen und Erden, mit den erstern auch der Phosphor, ohne Vermittelung des Sauerstoffs. Diese Verbindungen heißen sulfures, phosphores als Sulfure de potasse (Schwefelleber aus Pottasche) de soude, d'ammonique, de chaux, de baryte, di magnesie, d'alumine (geschwefeltes Pflanzenalkali, Soda, Ammoniak, u. s. w.)

VII. Metalle.

Die Metalle sind bis jetzt noch unzerlegt, also für Elemente zu halten. Wenn man aber die meisten Metalle erhitzt; so haben sie eine nähere Verwandtschaft zum Sauerstoff, als dieser zum Wärmestoff,

stoff, daher zerlegen sie das Sauerstoffgas, und wenn dieses schnell geschieht, wird der Wärmestoff sehr merkbar entwickelt. Die Metalle nehmen während dieser Operation an Gewicht zu, verliehren ihren Metallglanz und verwandeln sich in ein erdiges Pulver. Man muß aber diese neuen Körper nicht für mit Sauerstoff gesättigt halten, denn ihre Würkung auf diesen Stoff wird durch die anziehende Kraft, welche der Wärmestoff auf ihn äußert, im Gleichgewicht erhalten. Der Sauerstoff sucht sich nur mit einem geringen Uebergewichte von Kraft mit den Metallen zu verbinden. Die metallischen Substanzen werden auch durch die Verbindung mit ihm nicht zu Säuren, wie Schwefel und Phosphor, sondern sie bilden Mitteldinge, die sich zwar dem salzigen Zustande nähern, aber doch noch nicht Salze sind. Man nannte diese Körper sonst Metallkalke, ein unschicklicher Name, weil er an die Kalkerde erinnert, anstatt dessen man besser sich des Ausdrucks Oxide (Halbsäure) bedienen kann. Dieser Ausdruck bedeutet überhaupt den ersten Grad der Säurung eines Körpers.

Fast alle Metallhalbsäuren haben ihre besondern Farben, und diese sind sowohl in Rücksicht des Metalls, als auch des Grades der Säurung oder der Menge des Sauerstoffs verschieden, daher man die Farbe als einen Charakter derselben ansieht, und sie zu dem Namen derselben hinzusetzen muß.

Die oben angeführte Trennung der Theile der atmosphärischen Luft durch das Quecksilber giebt auch einen Beweiß für diese Theorie, so wie die Verbrennung des Eisens in den Sauerstoffgas.

(Daß überhaupt die ganze neue Theorie sehr gut mit sich selbst übereinstimme, zeigt ferner die Zersetzung des Wassers durch Eisen, die Producte bei der Reduction durch Kohlenstaub, die Destillation des Eisens mit rother Quecksilberhalbsäure, u. a. m. Daß wir bei dem Verkalken und der Reduction dieser rothen Quecksilberhalbsäure ohne Phlogiston auskommen können, fällt in die Augen, und so sind wir berechtigt, der Analogie nach auf die andern Metallkalke zu schließen. Aber allerdings verdient dieses noch eine nähere Untersuchung, und es ist nicht wahrscheinlich, daß so verschiedene Körper, als die Metalle sind, sich so durchaus ähnlich seyn sollten, als man sie annimmt).

Ob die Metalle sich auch mit dem Wasserstoff verbinden können ist noch zu untersuchen.

(Es scheint als ob das Wasserstoffgas eben so gut einige Metalle auflösen könne, als es Kohlenstoff auflößt, wenigstens scheint das Eisen und der Zink in diesem Gas nicht bloß mechanisch eingemengt zu seyn. Metalle mit Sauer- und Wasserstoff verbunden, sind die knallenden Metallkalke.

Die Metallhalbsäuren verbinden sich zum Theil leicht mit der Kohlensäure und Alkalien).

Die Metalle verbinden sich auch mit dem Schwefel und Phosphor. Diese heißen Sulfures, Phosphores de Zinc, de Fer &c.

VIII. Säuren.

Indem Schwefel und Phosphor verbrennen, verschlucken sie Sauerstoffgas, und werden jeder zu einer Säure, welche eben so viel wiegt, als der angewandte

Phos-

Phosphor oder Schwefel und das Sauerstoffgas zusammen genommen. Eben dieses findet auch beim Verbrennen der Kohle statt, die erzeugte Kohlensäure wiegt so viel, als die verbrannte Kohle und das verzehrte Sauerstoffgas zusammengenommen. Es ist einer gesunden Logik gemäß, Operationen, die ähnliche Resultate hervorbringen, mit demselben Namen zu belegen, also nennen wir diese Verwandlung in Säure Oxigénation (Säurung). Die Resultate dieser Säurung heißen Säuren, (acides) und diese werden wieder nach ihrer säurungsfähigen Basis (radical) unterschieden. Allein die Proportion dieser Basis und des Sauerstoffs, ist bei derselben Basis sehr verschieden, welches auch durch den Namen ausgedruckt werden mußte, und das bequemste Mittel schien eine leichte Aenderung der letzten Sylbe zu seyn. Eine Säure also, die nicht völlig mit Sauerstoff gesättigt ist, wird durch einen Zusatz bezeichnet, der sich auf eux endigt, ist sie mit dem Sauerstoff gesättigt, so hat dieser ique am Ende, und ist sie mit Sauerstoff übersättigt, so wird dem vorigen Ausdruck das Wort oxygené zugesetzt, als acide nitreux, acide nitrique, acide mureatique oxygené (Im Teutschen nach Hn. D. Girtanners vortreflicher Uebersetzung heißen diese drei Beispiele das Salpetersaure, die Salpetersäure und übersaure Kochsalzsäure). Von sehr vielen Säuren sind die Basen noch unbekannt.

Die Säuren verbinden sich nun mit den Alkalien, Erden und Metallen, und machen mit ihnen die eigentlichen Salze. Auch hier sind die Salze nach der verschiedenen Sättigung mit Sauerstoff verschieden, und dieses ließ sich auch durch eine Veränderung der

Endsylbe bezeichnen. So heißen die Verbindungen des acide sulfureux Sulfites, des acide sulfurique, Sulfates als Sulfate de potasse, de soude, d'ammoniaque, de chaux, de fer, de zinc &c. und zu den Verbindungen eines acide oxygené kommt gleichfalls der Zusatz oxygené als Muriate de potasse oxygené. (Im Teutschen heißen Sulfites schwefelsaure Pottasche z. B. Sulfate, schwefelgesäuerte Pottasche, Muriate oxygené de P. übersaure kochsalzgesauerte Pottasche).

Die Alkalien und die Erden können gradezu Salze durch ihre Verbindung mit den Säuren bilden, die Metalle aber nur in so ferne sie mit Sauerstoff schon verbunden sind. Ein Metall kann also nur in so ferne von einer Säure aufgelößt werden, als es der Säure selbst, oder dem Wasser, womit sie gemischt ist, den Sauerstoff entzieht, und eine metallische Auflösung findet nur statt, wenn der Sauerstoff mehr Verwandtschaft zum Metall, als zum Wasserstoff oder zur Saurebasis hat. Wir bemerken daher auch, daß bei dieser Verbindung Wasserstoffgas davon geht, oder auch ein Sauer (gewöhnlich als Gas), weil das Metall nicht im Stande ist, die Säure ganz von ihrem Sauerstoff zu befreien, und sie auf ihre Basis zurückzuführen. Wenn aber eine metallische Halbsäure in einer Säure aufgelößt wird, so bemerkt man kein Aufbrausen, keine Entwickelung von Gas, weil hier weder Säure noch Wasser brauchen zersetzt zu werden. Die übersaure Kochsalzsäure lößt gleichfalls die Metalle ganz stille auf, denn der Ueberschuß von Sauerstoff verbindet sich mit dem Metall, welches nun fähig ist, sich in der Kochsalzsäure aufzulösen. Metalle, welche eine geringe Anziehungs-

kraft

kraft zum Sauerstoff haben, und nicht stark genug auf ihn würken, um ihn dem Wasser oder der Säure zu entziehen, lösen sich daher in Säuren nicht auf, als Blei, Quecksilber, Silber in Kochsalzsäure, da sie hingegen, wenn sie in den Zustand einer Halbsäure gebracht sind, sich leicht und genau damit verbinden.

1. Schwefelsäure.

Der Schwefel verschluckt beim Verbrennen Sauerstoff, und die dadurch entstehende Säure ist schwerer als der Schwefel, ja sie wiegt so viel als der Schwefel und das verschluckte Sauerstoffgas zusammengenommen. Die Versuche über das Verbrennen desselben geben nicht so leichte Resultate, als über das Verbrennen des Phosphors, weil eine schwer zu verdickende Säure dadurch entsteht.

Wenn der Schwefel und Sauerstoff gesättigt wird, so bildet er eine Farbe und geruchlose Säure, die sehr feuerbeständig ist, acide sulfurique (Schwefelsäure, auch Vitriolsäure). Nach Berthollet werden von 69 Theilen Schwefel 31 Theile Sauerstoff verschluckt, und diese bilden 100 Theile Säure, oder nach einem andern Versuche halten 100 Theile Säure 72 Theile Schwefel und 28 Theile Sauerstoff. Man erhält diese Säure durch das Verbrennen, und zwar leichter, wenn man Salpeter hinzusetzt, weil dieser Sauerstoffgas entwickelt. Die meisten Metalle rauben ihr den Sauerstoff, aber nicht völlig, daher nur ein Schwefelsauer, aber nicht Schwefelsäure entsteht, und die Metalle halbsauer werden. Eisen und Zink aber zersetzen auch mit Hülfe dieser Säure das Wasser sehr leicht, da-

her

her Wasserstoffgas entwickelt wird. Die Verbindungen dieser Säure heißen Sulfates.

(Die Art, wie Hr. Hermbstädt in einer Anmerkung zu dieser Stelle die Entwickelung des Wasserstoffgas bei der Auflösung des Zinkes und Eisens erklärt, ist sehr sinnreich. Er glaubt nemlich, das Metall raube der Säure den Sauerstoff, aber die Basis derselben entziehe ihn wiederum dem Wasser. Man sehe, wie Lavoisier sich bemüht dieses zu erklären, aber wie schwer es ihm wird. Siehe 4. Th. dieser Schrift S. 244, 245 u. f. Ich setze noch hinzu: die Anziehung des Schwefels zum Sauerstoff ist sehr verschieden, nachdem er mehr oder weniger Sauerstoff schon bei sich führt. Der Schwefel, so wie die beinahe völlig damit gesättigte Schwefelsäure ziehen ihn schwach an, weit schneller das eigentliche Schwefelsauer. Zwischen beiden Extremen ist gewiß ein Verhältniß, wo diese Anziehung ihr maximum erreicht hat. Es ist also wohl möglich, daß das Metall die Schwefelsäure bis zu diesem Verhältniß oder doch beinahe bis zu demselben die Säure zersetzt, wo dann der vom Sauerstoff befreite Theil schnell den Sauerstoff aus dem Wasser anzieht. Daß bei der Auflösung in concentrirter Schwefelsäure doch keine andere Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff zum Vorschein kommt, als schwefelsaures Gas, beweißt nichts dawider, denn es hält wohl sehr schwer, eine von allem Wasser befreite Schwefelsäure zu erhalten).

Mit weniger Sauerstoff macht der Schwefel eine starkriechende, flüchtige Säure, das Schwefelsauer, acide sulfureux. Ihre Verbindungen zu Neutral-

salzen

salzen heißen Sulfites. Ohne Wasser zeigt sie sich in der gewöhnlichen Temperatur nur gasförmig.

(Der Schwefel leidet schon eine leichte Verbindung mit dem Sauerstoff, wenn man ihn schmelzen läßt, und geschmolzen ins Wasser gießt, wie auch Lavoisier irgendwo selbst bemerkt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Schwefel kein unzerlegbarer Körper ist, sondern auch aus einigen Luftarten entsteht. Seine Erzeugung in manchen animalischen und vegetabilischen Stoffen, wo man doch nicht immer schwefelgesäuerte Verbindungen annehmen kann, machen dieses sehr wahrscheinlich.

Der Pyrophorus ist eine Verbindung des Schwefels mit dem Sauerstoff, in einem solchen Verhältnisse, daß die Anziehung desselben zum Sauerstoff ihr maximum erreicht hat. Mit der größten Geschwindigkeit zieht er daher den Sauerstoff aus dem Sauerstoffgas an sich, wodurch Wärmestoff und Licht entwickelt worden. Diese Erklärung scheint mir sehr passend zu seyn).

2. Salpetersäure.

Oben ist gesagt worden, daß der erste Grad der Säurung des Stickstoffs eine Gasart giebt, die sich mit dem Wasser nicht verbindet, aber noch eine große Anziehung zum Sauerstoff hat. Wird sie mit diesem verbunden; so zeigt sie sich als eine Säure, wie wir aus den bekannten Eudiometer-Versuchen wissen. Ist das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff unter drei zu einem, so ist die entstandene Säure roth und rauchend, giebt in der Wärme Salpetergas und wird zur folgenden wahren Salpetersäure. Sie heißt

acide nitreux das Salpetersauer, ihre Verbindungen nitrites.

Vier Theile Sauerstoff mit 1 Theil Stickstoff verbunden geben die Salpetersäure, die ungefärbt und nicht dampfend ist. Sie heißt acide nitrique, ihre Verbindungen Nitrates.

(Hermbstädt hat eine übersaure Salpetersäure beobachtet, die weiße Dämpfe ausstieß, und über Braunstein abgezogen war.

Der Verfasser vergißt eine Verbindung des Sauerstoffs mit dem Stickstoff, die dephlogistisirte Salpeterluft, welche Hr. Priestley Experiments on different branches of natural Philosophy V. 2. beschreibt. Man erhält sie, wenn man Salpetergas über Schwefelleber stehen läßt, so wie auch über Schwefel und Eisen, nur müssen diese Gemische feucht seyn. Eben so, wenn man Zink in starker Salpetersäure auflößt. Herr Hermbstädt erzählt in seiner Uebersetzung von Lavoisiers Traite elem. S. 304. die Beobachtung derselben Luft, wo er freilich nicht daran gedacht hat, daß Priestley sie schon entdeckte, und wo dieser sonst vortrefliche Beobachter das Wasser, welches sich in einer Salpetersäure befand, außer Acht läßt. Diese Gasart löscht kein Licht aus, verbindet sich mit dem Wasser, woraus man sie wieder rein erhalten kann. Sie ist von verschiedener Art, welches von dem verschiedenen Verhältnisse ihrer Bestandtheile herzurühren scheint. Die Bestandtheile derselben sind dieselben als das Salpetergas; nur scheint ihr ein Theil des Stickstoffs entzogen zu seyn, welcher mit dem Wasserstoff aus dem

dem Wasser, Ammoniak gemacht hat. S. Austin Phil. Trans. V. 80. Milner Ph. Tr. V. 79.)

3. Kochsalzsäure.

Obgleich man es so weit noch nicht gebracht hat, die Säure, welche sich im Kochsalz findet, zerlegen, oder zusammensetzen zu können; so darf man doch nicht zweifeln, daß sie so wie alle Säure aus der Verbindung einer säurefähigen Basis mit dem Sauerstoffe entstehe. Diesen unbekannten Grundstoff haben wir radical muriatique, base muriatique genannt. Die Säure ist in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre ein Gas, das sich aber mit dem Wasser verbindet, und dessen Sauerstoff bis jetzt sich nicht hat trennen lassen. Sie heißt acide muriatique, ihre Verbindungen Muriates.

Diese Säure hat aber die Eigenschaft, noch mehr Sauerstoff anzunehmen; wodurch sie besondere Veränderungen erleidet. Anstatt daß die Schwefelsäure durch mehr Sauerstoff feuerbeständiger wird, macht der Sauerstoff diese Säure flüchtiger, giebt ihr einen durchdringenden Geruch, macht daß sie sich schwer mit dem Wasser mischen läßt, gewöhnlich als Gas erscheint, und nicht mehr so sauer ist, als vorher. Dieser besondern Resultate wegen, glaubten wir zu den Namen acide muriatique den Ausdruck oxygené hinzusetzen zu müssen.

Wenn man die Salpetersäure mit der Salzsäure verbindet, so entsteht daraus eine Säure, welche besondere Eigenschaften besitzt, die von der Verbindung ihrer Basen herrühren. Es scheint nicht, als ob diese besondern Eigenschaften, nur von dem

Sauerstoff herkommen, der die Salpetersäure verläßt und an die Kochsalzsäure sich begiebt, weil sie bei der Erwärmung kein Salpetergas liefert. Sie hieß sonst Königswasser, aqua regis, jetzt acide nitro-muriatique.

(Herr Hermbstädt erhielt Salpetergas und übersaures Kochsalzgas aus ihr.)

Herr Girtanner hat den Grundstoff der Kochsalzsäure zerlegt und gefunden, daß er aus Wasser- und Sauerstoff bestehe. Eine Beobachtung, die ungemein viel Licht über viele Erscheinungen in der Natur verbreiten würde. So ließe sich nunmehr leicht erklären, woher die große Menge dieser Säure im Meerwasser rühre, woher es komme, daß selbst destillirtes Wasser, nachdem es einige Zeit gestanden hat, das salpetergesäuerte Silber zuweilen niederschlägt, ob es gleich im frischen Zustande dieses nicht vermochte, und endlich, warum das übrigens so reine Wasser, das Schneewasser Spuren von Salzsäure zeige.

Daß eine größere Menge des Sauerstoffs, die sonst saure Kochsalzsäure zu einer minder sauren mache, hat man sehr häufig Lavoisier's Sätzen und Benennungen entgegen gesetzt. Aber Sauerstoff ist ja nicht selbst sauer, sondern macht nur sauer, und es war schon vorher zu vermuthen, daß bei einem gewissen Verhältnisse desselben die Säure ihr maximum erreichen würde, und nicht in gradem Verhältnisse mit ihm zunehmen, weil daraus schon folgte, der Sauerstoff müsse selbst sauer, oder vielmehr das Sauerstoffgas müsse sauer seyn. Wir können überhaupt von den Eigenschaften der Bestandtheile nie

auf

auf die Eigenschaft der Verbindung, und eben so wenig umgekehrt schließen.

4. Phosphorsäure.

100 Theile Phosphor verschlucken beim Verbrennen 154 Theile Sauerstoffgas, und bilden 254 Theile concrete Phosphorsäure in weißen Flocken. Dieser Versuch zeigt am deutlichsten, wie es bei der Verwandlung der brennbaren Körper in Säuren zugehe.

Auf der ersten Stuffe der Säurung bildet der Phosphor eine Halbsäure, wie gelblicher Ocher gefärbt, und so bleibt ein Theil des Phosphors nach dem Verbrennen zurück.

Will man das Phosphorsauer, acide phosphoreux erhalten; so muß man den Phosphor sehr langsam verbrennen lassen, ihm auf einem Trichter über einem Glase der Luft aussetzen, wo es dann herab ins Glas tröpfelt. Ihre Verbindungen heißen Phosphites.

Wird der Phosphor aber in der gehörigen Menge Sauerstoffgas verbrannt, so entsteht die Phosphorsäure, acide phosphorique. Ihre Verbindungen heißen Phosphates.

(Hermbstädt bemerkte, daß nach dem Verbrennen Phosphorsäure auch in Gasgestalt zurück blieb.

Die neuern Versuche, welche Herr Westrumb mit der Berlinerblausäure, mit der Kohle, den Pflanzensäuren, u. s. w., angestellt hat, machen es wahrscheinlich, daß der Phosphor kein einfacher Körper sey. Ich kann nicht umhin, hier die Hypothese

zu äußern, daß der Phosphor aus Kohlen- und Stickstoff, vielleicht auch aus etwas Wasserstoff bestehe, und vermittelst des Sauerstoffs zur Phosphorsäure werde. Die häufige Erzeugung dieses Körpers in den thierischen Producten machen dieses wahrscheinlich.)

5. Uebrige mineralische Säuren.

Die Flußspatsäure zeigt sich gewöhnlich als Gas, das sich aber mit dem Wasser leicht verbindet. Ihre Basis ist noch unbekannt, auch weiß man noch nicht, wie mannichfaltig die Verhältnisse sind, worin der Sauerstoff damit kann verbunden werden. Acide fluorique Fluates.

Die Basis der Boraxsäure ist ebenfalls noch unbekannt. (Sie scheint wohl nur eine Halbsäure) Acide boracique. Borates.

Die Arseniksäure ist Arsenikmetall mit Sauerstoff gesättigt. Jenes verwandelt sich durch die Verbindung mit dem Sauerstoff in eine Halbsäure, den weißen Arsenik, und durch Zusatz von Sauerstoff zu diesem, vermittelst der übersauren Kochsalzsäure läßt sich Arseniksäure verfertigen. Acide Arsenique Arseniates.

Die Molybdänsäure und Tungsteinsäure sind zwei Säuren, deren Basen metallisch sind, Acide molybdique - Molybdates. Acide tungstique. Tungstates.

6. Vegetabilische Säuren.

Die vegetabilischen Säuren bestehen fast ganz aus Wasser- Kohlen- und Sauerstoff, enthalten aber

aber, genau genommen, weder Wasser- noch Kohlsäure, noch Oel, sondern nur die Bestandtheile, woraus diese drei Substanzen können gebildet werden. Die Stärke der Anziehungskraft, womit der Kohlen- Wasser- und Sauerstoff auf einander wirken, ist bei diesen Säuren in Gleichgewicht, welches aber nur in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre so bleibt, denn, wenn man sie etwas über 80° erhitzt; so vereinigen sich Sauer- und Wasserstoff um Wasser zu machen, ein Theil des Kohlenstoffs verbindet sich mit dem übrigen Wasserstoff und macht Oel, ein anderer Theil des Kohlenstoffs bildet mit Sauerstoff Kohlensäure, und ein dritter Theil bleibt als Kohle zurück.

Wir sind aber noch weit entfernt, eine methodische Benennung und Claßification dieser Säuren unternehmen zu können, weil die Verhältnisse der Bestandtheile dieser Säuren uns noch ganz unbekannt sind. Es ist also nöthig, bis jetzt noch die alten Namen beizubehalten. Sonst ließen sich folgende verschiedene Säuren bestimmen, wenn man, wie Herr **Rouelle** die Extracte, sie so benennen wollte, daß das letzte Beiwort den Bestandtheil ausdrückte, der in größerer Menge sich in der Verbindung befindet.

Acide hydro-carboneux das gewässerte Kohlensauer.
Acide hydro-carbonique die gewässerte Kohlensäure.
Acide hydro-carbonique oxygéné die übersaure gewässerte Kohlensäure.
Acide acrbone-hydreux das gekohlte Wassersauer.
Acide carbone-hydrique die gekohlte Wassersäure.
Acide carbone-hydrique oxygéné die übersaure gekohlte Wassersäure

Das Weinsteinsauer Acide tartareux ist die erste dieser Säuren, und wird aus den Weinsteinkrystallen durch Kalk geschieden. Es enthält weniger Sauerstoff als die Sauerkleesäure, daher hat der Beiname die Endung eux. Das Verhältuiß, worin der Kohlenstoff mit dem Wasserstoff gemischt ist, kennen wir noch nicht. Nach Hrn. Haßenfraz kommt auch Stickstoff zu seiner Zusammensetzung. Dieses Sauer hat die Eigenschaft, mit den Alkalien verschiedene Mittelsalze zu bilden, nachdem diese mit dem Sauer gesättigt oder übersättigt sind. Die letztern heißen Tartrites acidules.

Die Apfelsäure acide maline steht zwischen der Sauerkleesäure und der Eßigsäure in der Mitte, enthält mehr Sauerstoff als die Sauerkleesäure, aber weniger als die Eßigsäure. Ihre Verbindung heissen Malatis. (Nach Hermbstädt und Westrumb hat sie weniger Sauerstoff als Sauerkleesäure.)

Die Citronensäure wird aus den Citronen bereitet. Acide citrique Citrates. (Sie hält weniger Sauerstoff als Sauerkleesäure, nach Hermbstädt sollte daher wohl eher acide citreux, und ihre Verbindungen citrites heißen.)

Das brenzlige Holzsauer (acide pyro ligneux) das brenzlige Weinsteinsauer (ac. pyro-tartreux) sind drei Säuren, denen es an Sauerstoff fehlt, und die durch die Destillation aus Holz, Weinstein und Zucker erhalten worden. Die Namen ihrer Verbindungen endigen sich in ites, als Pyro-mucite de Potasse.

Die Sauerkleesäure (acide oxalique. Oxalates) wird aus dem Sauerkleesalze bereitet, oder aus Zucker

cker, der durch Salpetersäure mit der gehörigen Menge Sauerstoff verbunden wird.

Die Basis der Eßigsäure besteht aus der Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoffe, welche durch den Zusatz des Sauerstoffs in eine Säure verwandelt werden. Mit einer geringern Menge Sauerstoff, als die sogenannte radicale Eßigsäure, aber einer größern, als die übrigen vegetabilischen Säuren entsteht das Eßigsauer (acide aceteux) oder der gemeine Eßig. Durch die Destillation wird er gereinigt, aber es scheint während derselben eine Trennung vorzugehen, und der zurückbleibende Theil mehr Sauerstoff zu haben, als der übergehende. Die Verbingungen des Eßigsauern heißen Acetites.

Wir haben den radicalen Eßig, Eßigsäure (acide acetique) genannt, weil wir angenommen haben, er enthalte mehr Sauerstoff, als der gemeine Eßig, oder das Eßigsauer. Nach dieser Voraussetzung wäre die Eßigsäure das äußerste Resultat der Säurung, welche der hydrobarbanisirte Grundstoff eingehen könnte. Allein so wahrscheinlich dieses ist, so muß sie doch noch durch entscheidendere Versuche bestätigt werden, als bis jetzt angestellt sind.

(Lavoisier sagt, man müsse die Eßigsäure aus eßigsaurer Pottasche und Schwefelsäure, oder aus eßigsauren Kupfer und Schwefelsäure bereiten, welches auch in Hn. D. Girtanners antiphlogistischer Chemie eben so angegeben wird. Aber es ist bekannt, daß man auf beide Weise eine Säure erhält, die mit Schwefelsäure oder mit Kupfer verunreinigt ist. Man muß eßigsaure Soda und Schwefelsäure dazu anwenden.)

Börnsteinsäure (acide succinique. Succinates) und Benzönsäure (Acide benzoique. Benzoates) haben eine noch unbekannte Basis. (letztere besteht nach Hn. Hermbstädt aus Weinsteinsäure, Eßigsäure, Phosphorsäure und Kohle).

Die Kampfersäure (acide camphorique). Camphorates) scheint eine Mischung der Sauerklee- und Apfelsäure zu seyn.

Die Gallensäure (acide gallique. Gallates) hat eine noch völlig unbekannte Basis (Phosphorsäure ist höchst wahrscheinlich ein Hauptbestandtheil derselben, und sie ist wohl so sehr nicht von der preußischen Säure entfernt. Auch scheint Benzönsäure sich in ihr zu befinden. Aber sollte die Weinsteinsäure, welche Hr. Kunsemüller vermittelst der Salpetersäure aus Galläpfeln erhielt, nicht den übrigen Bestandtheilen der Galläpfel als dieser Säure zuzuschreiben seyn? Lavoisier erinnert selbst, daß diese Säure Stickstoff halte p. 1. S. 12.)

6. Animalische Säuren.

Die Basen der Säuren aus dem Thierreiche sind mehr zusammengesetzt, als die Basen der meisten Pflanzensäuren. So hält die Blausäure Stickstoff und Kohlenstoff, und fast alle übrigen thierischen Säuren haben den Stickstoff, den Phosphor, den Kohlen- und Wasserstoff zu Grundlagen.

Eine Nomenclatur, die diese vier Grundbestandtheile zugleich ausdrückte, würde ohne Zweifel methodisch seyn, aber eine solche Anhäufung von griechi-

schen und lateinischen Beiwörtern würde eine barbarische, schwer zu fassende Sprache machen. Wir sind also gezwungen, da wir ohnedem diese Säuren und das Verhältniß ihrer Bestandtheile noch zu wenig kennen, die alten Namen beizubehalten. Die thierischen Säuren sind:

a. Milchsäure (Acide lactique. Lactates. Sie scheint sich in manchem Betracht dem Eßigsauer zu nähern.

b. Milchzuckersäure (Acide saccholactique. Saccholactates). (Nach Hermbstädt mit Säure übersättigter zuckergesauerter Kalk.)

c. Ameisensäure (Acide formique. Formiates).

d. Seidenwurmsäure (Acide bombique. Bombiates) vom Herrn Chaussier entdeckt.

e. Fettsäure (Acide sebacique. Sebates).

f. Blasensteinsäure (Acide lithique. Lithiates). Verschiedene Gründe bewegen mich zu glauben, daß sie phosphorsaurer (nicht phosphorgesäuerter) Kalk sey. (Phosphorsäure enthalten die Blasensteine zuverläßig, die sich vielleicht modificirt zuweilen als Zuckersäure zeigt).

g. Blausäure (Acide prussique. Prussiates). Sie hält Kohlen- und Stickstoff, die Phosphorsäure scheint bei ihr zufällig. (Mir scheint sie eine Modification der Phosphorsäure, die nemlich eben dieselben Bestandtheile, aber in andern Verhältnissen hat).

IX. Ueber die vegetabilischen und thierischen Körper überhaupt.

1. Von der Zerlegung der vegetabilischen und animalischen Körper durch die Wirkung des Feuers.

Die wahren constituirenden Bestandtheilen der Pflanzen lassen sich auf drei zurückbringen, den Wasser- Sauer- und Kohlenstoff. Diese drei sind allen Pflanzen gemein, und ohne sie kann keine Pflanze bestehen.

Zwei von diesen drey Bestandtheilen, der Wasser- und Sauerstoff, haben eine große Neigung, sich mit dem Wärmestoff zu verbinden, und in einen gasförmigen Zustand über zu gehen, da hingegen der Kohlenstoff ein sehr feuerbeständiger Stoff ist, der wenig Verwandtschaft mit dem Wärmestoff hat.

Der Sauerstoff hat in der Glühhitze eine größere Verwandtschaft mit dem Kohlenstoff als mit dem Wasserstoff; da er hingegen in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre zu binden dieselbe Anneigung hat. Er verläßt also in jener Hitze den Wärmestoff, um sich mit dem Kohlenstoff zu verbinden und Kohlensäure zu machen.

Ich werde mich zuweilen des Ausdrucks Rothglühen (chaleur rouge) bedienen, wenn damit einen zwar weit höhern Grad der Wärme, als die Hitze des siedenden Wassers, aber doch übrigens noch unbestimmten Grad zu bezeichnen.

Wir können, wegen der Erscheinungen, die täglich unter unsern Augen vorgehen, wahrnehmen, daß in den Pflanzen, so veränderlich sie auch in Ansehung

hung der Temperatur seyn mögen, der Wärmestoff bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre sich in Gleichgewicht befinde. Die Pflanzen enthalten also weder Oel, noch Wasser, noch Kohlensäure, aber sie enthalten die Grundstoffe aller dieser Substanzen. Der Wasserstoff ist weder mit Sauerstoff noch Kohlenstoff verbunden, oder umgekehrt, sondern die Theilchen dieser drei Stoffe, machen eine dreifache Verbindung, woraus Ruhe und Gleichgewicht entsteht.

Eine geringe Veränderung der Temperatur ist im Stande dieses Gebäude von Verbindung so zu sagen, über den Haufen zu werfen. Ist die Temperatur, welcher man die Pflanzen aussetzt, nicht viel höher als die Temperatur des siedenden Wassers, so verbinden sich Wasser und Sauerstoff und machen Wasser, welches beim destilliren übegeht, ein Theil des Wasserstoffs vereinigt sich mit dem Kohlenstoff, um Oel zu machen, ein anderer Theil des Kohlenstoffs wird frei, und bleibt als ein feuerbeständiger Stoff als Kohle in der Retorte zurück. Setzt man aber die Pflanze einer Rothglühhitze aus, so entsteht kein Wasser, oder das, was durch die erste Würkung der Wärme erzeugt war, wird wieder zerlegt, der Sauerstoff greift den Kohlenstoff an, mit dem er bei diesem Grade der Wärme eine größere Verwandtschaft hat, und macht Kohlensäure. Der freigewordene Wasserstoff verbindet sich mit dem Wärmestoff, und zeigt sich, als Wasserstoffgas. Bei diesem Grade der Hitze wird kein Oel erzeugt, wohl aber das erzeugte wiederum zerlegt.

Man

Man sieht also, daß die Zerlegung der Pflanzen vermittelst einer doppelten Verwandtschaft geschieht, der Kohlenstoff zieht den Sauerstoff aus dem Sauerstoffgas an, um Kohlensäure zu bilden, und der Wasserstoff der Pflanze nimmt den Wärmestoff aus eben jenem Gas auf, um Wasserstoffgas darzustellen.

Jede vegetabilische Substanz giebt durch die Destillation einen Beweiß dieser Theorie. Man destillire Zucker; in einer geringern Wärme, als die Hitze des siedenden Wassers, verliehrt er blos das Kristallisationswasser, leidet aber übrigens keine Aenderung, übersteigt hingegen die Wärme die Hitze des siedenden Wassers, so wird er schwarz, weil ein Theil der Kohle sich aus seiner Verbindung los macht, es geht darauf ein schwach säuerliches Wasser und etwas Oel über, zuletzt bleibt Kohle in der Retorte zurück, welche beinahe $\frac{1}{5}$ des ersten Gewichts beträgt.

(Schon eine geringe Hitze, sagt der Verfasser, reicht hin, den Kohlen- und Wasserstoff zu trennen, um Wasser und Oel zu machen. Aber wie entsteht nun hier die Säure? Indem sich der Sauerstoff mit dem Kohlen- und Wasserstoff zugleich verbindet, wird man sagen. Hier scheint mir dieses doch gegen alle chemische Analogie zu seyn, eine geringe Hitze ist fähig beide Stoffe zu trennen, eine größere noch mehr, ja indem das Wasser übergeht, bildet sich auch die Säure, also bei eben und demselben Wärmegrade. Es scheint also doch wohl nicht, als ob die beiden Stoffe in der Pflanzensubstanz in Gleichgewicht, und alle Theilchen beider durchaus gleichförmig mit einander verbunden wären. Wenn man lezteres nicht annimmt,

annimmt, so kann man die Mannichfaltigkeit der vegetabilischen Körper leichter erklären).

Das Spiel der Verwandtschaften ist noch verwickelter in den Tetradynamisten, welche Stickstoff und Phosphor enthalten. Da diese Substanzen in ihnen sich nur in geringer Menge finden, so zeigt sich bei der Destillation kein sonderlicher Unterschied. Es scheint, daß der Phosphor in der Kohle bleibe, und dadurch feuerbeständiger werde, das Stickstoffgas verbindet sich aber mit dem Wasserstoff und macht Ammoniak.

Die thierischen Stoffe haben fast eben dieselben Bestandtheile, welche jene Pflanzen haben, und geben daher in der Destillation dieselben Resultate. Da sie aber mehr Wasser- und Stickstoff besitzen, so liefern sie auch mehr Oel und Ammoniak. Ein Beispiel der Anwendung dieser Theorie sey die Rectification und Zerlegung der flüchtigen thierischen Oele, welche man unter den Namen Dippels-Oel begreift. Erhält man diese Oele durch eine trockene Destillation, so sind sie braun, weil sie etwas fast freye Kohle enthalten, werden aber durch die Rectification weiß. Die Kohle ist so wenig festgebunden, daß sie sich absetzt, wenn man das Oel der freien Luft ausstellt. Setzt man gut rectificirtes Dippels-Oel, welches also weiß, klar und durchsichtig ist, unter eine mit Sauerstoffgas gefüllte Klocke, so nimmt das Volumen des Gas ab, und ein Theil desselben wird vom Oel verschluckt. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Wasserstoff des Oels und macht Wasser, welches niedersinkt, dadurch wird der Kohlenstoff, der mit dem Wasserstoff verbunden war,

frei,

frei, und zeigt sich durch seine schwarze Farbe. Die folgenden Rectificationen der Oele bieten eine andere Erscheinung dar, die diese Theorie bestätigt. Bei jeder Destillation bleibt etwas Kohle auf dem Boden der Retorte zurück, und zugleich geht etwas Wasser über, welches durch die Verbindung des Sauerstoffs in der Luft der Gefäße mit dem Wasserstoff des Oels hervorgebracht wird. Hieraus folgt, daß durch eine oft wiederholte Destillation das Oel ganz zerlegt werden muß, besonders wenn sie bei einem starken Feuergrade geschieht, und man erhält zuletzt bloß Wasser und Kohle.

2. Von der Zerlegung der vegetabilischen Halbsäuren (*Oxides*) vermittelst der Weingährung.

Wenn wir die Operation der Gährung gehörig kennen wollen, so müssen wir untersuchen 1) woher die Kohlensäure, welche sich entwickelt, 2) woher der brennbare Geist, welcher erzeugt wird, komme, und 3) wie ein süßer Körper, ein vegetabilisches Oxide, sich auf diese Art in zwei verschiedene Substanzen, eine sehr brennbare, und eine andere äußerst unverbrennliche verwandeln könne. Um diese Fragen zu beantworten, müssen wir sowohl die gährungsfähigen Körper, als auch die Producte der Gährung genau zerlegen; denn nichts wird in irgend einer Operation erst erschaffen und man kann als einen Grundsatz annehmen, daß vor und nach einer Operation eine gleiche Menge Stoff da sey, daß die Eigenschaften und Mengen der Bestandtheile dieselben bleiben, und nur Abänderungen oder Modificationen entstehen.

Zu

Zu einer solchen Untersuchung wählte ich unter allen gährungsfähigen Körper den Zucker, weil seine Zerlegung leicht, und er selbst einfacher ist, als andere. Diese Substanz ist eine wahre vegetabilische Halbsäure, mit zwei Basen; er besteht nemlich aus dem Kohlen- und Wasserstoff, welche durch eine gewisse Menge Sauerstoff in den Zusätzen eines Oxide gebracht sind, und diese drei Bestandtheile stehen in einem Gleichgewicht, welches eine sehr geringe Kraft aufheben kann. Eine lange Reihe von Versuchen, die auf verschiedene Weise angestellt, und oft wiederholt sind, hat mich gelehrt, daß das Verhältniß der Bestandtheile des Zuckers ohngefehr folgendes ist:

Wasserstoff .	8
Sauerstoff . .	64
Kohlenstoff . .	28

Um den Zucker in Gährung zu bringen, muß man ihn im Anfange in 4 Theilen Wasser auflösen. Allein Zucker und Wasser mit einander vermischt, das Verhältniß mag seyn, wie es wolle, würden niemals für sich gähren, und das Gleichgewicht würde sich zwischen den Bestandtheilen dieser Verbindung immer erhalten, wenn man es nicht durch ein Mittel umstieße. Ein wenig Bierhefe vermag dieses, und veranlaßt zuerst die Bewegung der Gährung, worauf sie von selbst weiter fortfährt. An einem andern Orte werde ich sowohl von den Wirkungen der Hefe, als von den Gährungsmitteln überhaupt Nachricht geben. Zu 100 Pfund Zucker nahm ich gewöhnlich 10 Pfund dicke Hefe und viermal so viel Wasser als Zucker; die zur Gährung bestimmte Flüßigkeit bestand also aus folgenden Theilen:

Wasser	.	400 Pfund
Zucker	.	100 —

Bierhefe bestehend aus	Wasser .	7 —	3 U.	6 Dr.	44 Gr.
	trockener Hefe	2 —	12 „	1 „	38 „

Die genauere Bestimmung der Bestandtheile, woraus die zur Gährung bestimmten Materien zusammengesetzt sind, ist folgende.

407 Pf. 3 U. 6 Dr. 44 Gran Wasser halten:

Wasserstoff	61 Pf.	2 U.	2 Dr.	71,40 Gran
Sauerstoff	346 „	2 „	3 „	44,60 —

100 Pfund Zucker bestehen aus

Wasserstoff	.	8 Pf.
Sauerstoff	.	64 —
Kohlenstoff	.	28 —

2 Pf. 12 U. 1 Dr. 28 Gr. trockene Bierhefe sind zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	.	12 U.	4 Dr.	59,00 Gr.
Stickstoff	.	— „	5 „	2,94 „
Wasserstoff	.	4 „	45 „	9,30 „
Sauerstoff	1 Pf.	10 „	2 „	28,76 „

Summe aller Posten 510 Pfund.

Addirt man die Summe aller constituirenden Stoffe zusammen, so hat man folgendes:

Sauer-

Sauerstoff aus dem	Wasser	340 Pf.			
	Hefenwasser	6 „	2 U.	3 D.	44,60 Gr.
	Zucker	64 „			
	der trocknen Hefe .	1 „	10 „	2 „	28,76 „
	Summe .	411 Pf.	12 U.	6 D.	11,36 Gr.
Wasserstoff aus dem	Wasser	60 Pf.			
	Wasser der Hefe .	1 „	1 U.	2 Dr.	71,40 Gr.
	Zucker .	8 „			
	d. Hefe .		4 „	5 „	9,30 „
	Summe .	69 Pf.	6 U.	„ Dr.	8,70 Gr.
Kohlenstoff aus d.	Zucker	28 Pf.			
	Hefe	— „	12 U.	4 D.	59,00 Gr.
	Summe .	28 Pf.	12 U.	4 D.	59,00 Gr.
Sauerstoff aus der Hefe	. .			5 Dr.	2,94 Gr.
	Totalsumme	510 Pf.			

Nachdem wir die Natur und Menge der Bestandtheile, welche die Stoffe der Gährung bilden, genau bestimmt haben, müssen wir die Produkte untersuchen, welche durch ihre Verbindungen erzeugt werden. Um diese kennen zu lernen, schloß ich obige 510 Pfund Flüßigkeit in einen Apparat ein, wodurch ich nicht nur die Menge und Eigenschaften der Gasarten, so wie sie sich entwickelten, bestimmen, sondern auch jedes Product, in jedem beliebigen Zeitpuncte der Gährung für sich wägen konnte. Ein bis

zwei Stunden nach gehöriger Mischung, besonders wenn man die Operation in einer Temperatur von 15-18° R. vornimmt, bemerkt man die ersten Zeichen der Gährung; die Flüßigkeit wird trübe, und stößt einen Schaum aus, Blasen machen sich los, die an der Oberfläche zerplatzen, und sich immer vermehren. Nun wird reine Kohlensäure mit Schaum, welcher nichts anders, als die Hefe ist, die sich absondert, in Menge und schnell entwickelt. Nach etlichen Tagen, je nachdem die Wärme stärker oder geringer war, nimmt die Bewegung und Entwickelung des Gas ab, hört aber nicht völlig auf, und erst nach einer beträchtlich langen Zeit ist die Gährung zu Ende.

Das Gewicht der Kohlensäure, welche bei dieser Operation sich entwickelt beträgt 35 Pfund 5 Unz. 4 Dr. 19 Gr. Dieses Gas führt noch eine Menge Wasser mit sich, welches es aufgelößt hat, und dieses beträgt 13 Pf. 14 U. 3 Dr.

In dem Gefäße, worin man die Operation angestellt hat, bleibt eine weinichte wenig säuerliche Feuchtigkeit zurück, die im Anfange trübe ist, sich aber nach und nach aufklärt, und einen Theil Hefe absetzt. Diese Flüßigkeit wiegt in allem 397 Pf. 9 U. 29 Gr. Zerlegt man jede dieser Substanzen besonders, um ihre Bestandtheile zu scheiden, so finden sich nach einer sehr mühsamen Arbeit folgende Resultate:

Kohlen-

Kohlensäure . .		36 Pf.	5 U.	4 Dr.	19 Gr.
Diese hält	Sauerstoff	25 „	7 „	1 „	34 „
	Kohlenstoff	9 „	14 „	2 „	27 „
Wasser . . .		405 „	15 „	5 „	14 „
Dieses hält	Sauerstoff	347 „	10 „	„	59 „
	Wasserstoff	61 „	5 „	4 „	27 „
Wasserfreier Alkohol .		57 „	11 „	1 „	14 „
Besteht aus	Sauerstoff verb. m. Wasserstoff	31 „	6 „	1 „	64 „
	Wasserstoff verb. m. Sauerstoff	5 „	8 „	5 „	3 „
	Wasserstoff verb. m. Kohlenstoff	4 „	11 „	5 „	64 „
Kohlenstoff . . .		16 „	11 „	5 „	63 „
Wasserfreie Eßigsäure		2 „	8 „		
Diese hält	Wasserstoff	— „	2 „	4 „	
	Sauerstoff	1 „	11 „	4 „	
	Kohlenstoff	— „	10 „		
Zucker . .		4 „	1 „	4 „	3 „
hält	Wasserstoff	— „	5 „	1 „	67 „
	Sauerstoff	2 „	9 „	7 „	27 „
	Kohlenstoff	1 „	2 „	2 „	53 „
Wasserfreie Hefe . .		1 „	6 „	— „	50 „
hält	Wasserstoff	— „	2 „	2 „	41 „
	Sauerstoff	— „	13 „	1 „	41 „
	Kohlenstoff	— „	6 „	2 „	30 „
	Stickstoff	— „	— „	2 „	37 „
Summe überhaupt		510 Pf.			

Also die Menge eines jeden Stoffs zusammen gerechnet.

		Pf.	U.	D.	Gr.
Sauerstoff aus	Wasser .	347 Pf.	10 U.	„ D.	59 Gr.
	Kohlensäure	25 „	7 „	1 „	34 „
	Alkohol .	31 „	6 „	1 „	64 „
	Eßigsäure	1 „	11 „	4 „	
	Zuckerrückstand .	2 „	9 „	7 „	47 „
	Hefe . .	— „	13 „	1 „	14 „
	Summe .	429 Pf.	10 U.	„ D.	54 Gr.
Kohlenstoff aus	Kohlensäure	9 Pf.	14 U.	2 D.	57 Gr.
	Alkohol .	16 „	11 „	5 „	63 „
	Eßigsäure	— „	10 „		
	Zuckerrückstand .	1 „	2 „	2 „	53 „
	Hefe . .	— „	6 „	2 „	30 „
	Summe .	28 Pf.	12 U.	5 D.	59 Gr.
Wasserstoff aus	Wasser .	61 Pf.	5 U.	4 D.	27 Gr.
	Wasser im Alkohol .	5 „	8 „	5 „	3 „
	Alkohol .	4 „	— „	5 „	
	Eßigsäure .	— „	2 „	4 „	
	Zuckerrückstand .	— „	5 „	1 „	67 „
	Hefe .	— „	2 „	2 „	41 „
	Summe .	71 Pf.	8 U.	6 D.	66 Gr.
Stickstoff	. .			2 „	37 „
	Totalsumme	510 Pfund.			

Ob

Ob ich gleich bei diesen Resultaten die Rechnung bis auf Grane geführt habe, so können doch dergleichen Versuche bei weitem noch nicht eine so große Genauigkeit vertragen. Daß ich aber die Grane hier angegeben habe, rührt daher, weil ich die Operation nur mit einigen Pfunden Zucker anstellte, und Brüche, die mir die Berechnung gab, der bessern Vergleichung wegen, auf Grane reducirte.

Wenn man die Resultate, welche obige Tabellen uns darbieten, betrachtet, so ist es leicht einzusehen, was bei der weinichten Gährung vorgeht. Man bemerkt sogleich, daß von den 100 Pfund Zucker, die man dazu genommen hatte, 4 Pfund 1 Unz. 4 Dr. 4 Gr. unzerlegter Zucker zurückblieben, so daß die Operation nur mit 95 Pf. 14 Unz. 3 Dr. 69 Gran Zucker angestellt wurde, oder mit 61 Pf. 6 U. 45 Gran Sauerstoff, mit 7 Pf. 10 U. 6 Dr. 6 Gran Wasserstoff und 26 Pf. 13 U. 5 Dr. 19 Gr. Kohlenstoff. Vergleicht man nun diese Quantitäten, so wird man sehen, daß sie hinreichen, allen Alkohol, alle Kohlensäure und alle Eßigsäure, welche durch die Gährung entsteht, zu erzeugen. Man hat also nicht nöthig anzunehmen, es werde Wasser bei dieser Operation zerlegt, man müßte denn behaupten wollen, der Sauer- und Wasserstoff wären als Wasser im Zucker enthalten. Dieses scheint mir aber nicht so, weil wie ich oben gesagt habe, die drei Bestandtheile der Vegetabilien mit einander im Gleichgewicht stehen, so lange die Temperatur die gewöhnliche bleibt, bei einer Veränderung der Temperatur das Gleichgewicht aber gestört wird.

Die Würkungen der Wein-Gährung sind also folgende: der Zucker, eine Halbsäure wird in zwei Theile getrennt, der eine Theil, nemlich der Sauerstoff verbindet sich mit einem Theile des Kohlenstoffs und macht Kohlensäure, der andere Theil des Kohlenstoffs, dem der Sauerstoff entzogen ist, verbindet sich mit dem Wasserstoff, um eine brennbare Substanz den Alkohol zu erzeugen, so daß, wenn es möglich wäre, die Kohlensäure mit dem Alkohol zu verbinden, wiederum Zucker entstehen müßte. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß der Wasser- und Kohlenstoff nicht im Zustande eines Oels sich im Alkohol befinden, sondern sie sind noch mit einem Antheil Sauerstoff verbunden, der sie mit dem Wasser mischbar macht. Die drei Bestandtheile, der Sauer- Kohlen- und Wasserstoff befindet sich hier in einer Art von Gleichgewicht, welches auch zerstört wird, so bald man sie durch eine glühende Glas- oder Porcellanröhre streichen läßt, wo man Wasser, Wasserstoffgas, Kohlensäure und Kohlenstoff wieder findet.

(Ich habe das, was der Verfasser von der Gährung sagt, viel weitläuftiger ausgezogen, als das übrige, weil er darin sehr von den Meinungen abgeht, die er hin und wieder in diesen Schriften geäusfert hatte, und sich auf ganz neue Versuche beruft. Meines Wissens hat der Verfasser die Versuche noch nicht bekannt gemacht, woraus er auf Menge der Bestandtheile im Zucker schließt, ja es ist mir noch schwer einzusehen, wie er die Menge des Sauerstoffs im Zucker genau erfahren können. Denn wir können keinen Zucker aus seinen Basen durch Hinzuthun

des

des Sauerstoffs erzeugen, und bei der Zerlegung hält es doch ungemein schwer, die atmosphärische Luft auszuschließen, oder den Antheil, den sie an der Zerlegung hat, zu bestimmen. Doch dem sey wie ihm wolle, die ganze Theorie des Verf. hat noch mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Erstlich bleibt das sonderbare Factum ganz unerklärt, wie gährende Substanzen andere in Gährung bringen können, ja woher es komme, daß der Zucker ohne gährende Substanzen gar nicht in Gährung gerathe. dazu kommt noch, daß man in neuern Zeiten die Entdeckung gemacht hat, Kohlensäure könne ganz allein zu einem Gährungsmittel dienen. So viel ich weiß, hat niemand, der die Gährung gesucht hat, zu erklären, über diesen Gegenstand etwas befriedigendes gesagt. Ich vermag eben so wenig diese Erscheinung zu erklären, aber das Factum verdient die größte Aufmerksamkeit.

Zweitens, woher kommt es, daß das ganze Gährungsgeschäft so langsam vor sich geht, da doch, wie die Sache hier erklärt worden ist, in der gehörigen Temperatur, die Erzeugung der Gährungsproducte auf einmahl geschehen müßte. Wenn man Zucker in Wasser auflößte, und bei sehr gelinden Feuer destillirte, so müßte man doch einigen Alkohol erlangen. Aber die Gährung geschieht ungemein langsam und nach und nach, die Entwickelung der Kohlensäure ist nicht plötzlich, die Veränderung in Wein in Eßig geschieht allmählig. Es muß also noch etwas hinzukommen, welches macht, daß diese Erzeugung der Gährungsproducte nicht schnell geschehen kann.

Drittens fehlt es uns völlig an Analogie, oder an Kenntniß der Gesetze der chemischen Anziehungskraft, um folgende Sätze zu erklären und also zu behaupten: der Kohlenstoff soll sich mit dem Sauerstoff verbinden und Kohlensäure machen, der andere Theil des Kohlenstoffs, der nun entsäuert ist, soll sich mit dem Wasserstoff verbinden und Alkohol machen. Hier verbindet sich Sauerstoff mit Kohlenstoff, und treibt andern Sauerstoff gleichsam aus, entsäuert ihn, wenigstens, indem der Kohlenstoff hier den Sauerstoff anzieht, verläßt er ihn dort; ein Factum, welches gegen alle Analogie ist. Aber oben darein bleibt eine Portion Sauerstoff an dem Wasser- und Kohlenstoff hängen, um sie zu Alkohol zu machen. Warum verläßt dieser jene beiden Stoffe nicht auch? warum entsteht kein Oel, oder warum bleibt nicht noch mehr Sauerstoff daran hängen, um Säure sogleich zu bilden? Lauter Fragen, deren Beantwortung in dieser Theorie ungemein schwer seyn möchte.

Wenn die Erzeugung neuer Producte, oder die Verbindung mancherlei Bestandtheile in einer Mischung in längerer Zeit vor sich geht, als nöthig ist, und die Theile der Mischung mit einander in Berührung zu bringen, so müssen wir den Grund tiefer suchen. Langsam wird aber eine solche Entwickelung vor sich gehen, wenn die Verwandtschaft eines Körpers sich ändert, so wie das Verhältniß seiner Bestandtheile sich ändert. Die Verwitterung der Kiese giebt uns ein Beispiel von der Art, sie geht im Anfange sehr langsam, sobald sie aber einmal angefangen hat, nimmt sie mit schnellen schritten zu, bis ein

Eisenvitriol erzeugt wird. Etwas ähnliches muß auch bei der Gährung vorgehen, die Anziehung zu dem Sauerstoff muß anfangs gering seyn, dann zunehmen, und am Ende vielleicht wieder beträchtlich abnehmen.

Lavoisier verwirft bloß die Meinung, der Sauerstoff im Zucker möge blos von dem darin enthaltenen Krystallisationswasser herrühren, ohne sie im geringsten zu widerlegen.

Es bleibt noch immer sehr wahrscheinlich, daß in dieser Operation der Natur Wasser zerlegt werde, oder wenn man dieses auch nicht behaupten will, daß wenigstens das Sauerstoffgas in der atmosphärischen Luft zu den Producten der Gährung beitrage. Denn, wenn wir dieses nicht annehmen, so bleibt uns blos die Wärme übrig, durch welche wir diese Veränderungen können hervorbringen lassen, welche aber für sich nicht hinreicht, wie wir schon oben gesehen haben. Es mag also wohl seyn, daß Lavoisier durch seine Erklärung der Sache näher gekommen ist, aber sie bleibt uns doch im Ganzen genommen sehr dunkel.

Herr Prof. Hermbstädt meint, Zucker bestehe aus Alkohol und Kohlensäure, und in der Gährung geschehe weiter nichts als eine Entfernung derselben durch die Wärme. Aber hier bleiben dieselben Schwierigkeiten, wie vorhin, wir sehen noch nicht ein, warum Kohlensäure Gährung erregt, und warum die Wärme nicht plötzlich jene Veränderungen hervorbringen kann.)

3. Von der sauren Gährung.

Die saure Gährung, ist eine Säurung des Weins, welche an der freien Luft durch Absorption des Sauerstoffs geschieht. Die Säure, welche dadurch gebildet wird, ist das Eßigsauer, oder nach dem gewöhnlichen Ausdruck Weineßig. Diese Säure besteht aus einem noch nicht bestimmten Verhältniße des Kohlen- und Wasserstoffs, die mit einander verbunden, und durch den Sauerstoff in den Zustand einer Säure gesetzt sind.

Da der Weineßig eine Säure ist, so führt uns schon die Analogie auf die Vermuthung, daß er Sauerstoff enthalte, aber dieses läßt sich noch durch Versuche beweisen. Erstlich kann der Wein nur zu Weineßig werden, in so ferne er der Berührung der Luft ausgesetzt wird, und so fern diese Luft Sauerstoffgas enthält. Zweitens nimmt bei dieser Operation die Luftmaße, worin sie angestellt wird, ab, welches durch die Einsaugung des Sauerstoffgas bewirkt wird. Drittens kann man Wein in Weineßig verwandeln, wenn man ihn durch irgend ein Mittel Sauerstoff giebt.

(Es ist sonderbar, daß der Verfaßer die Zusammensetzung der Eßigsäure weitläuftig beweißt, und das Verhältniß des Kohlenstoffs zum Wasserstoff als noch nicht bestimmt ansieht, da er doch bei der Berechnung der Producte der Gährung das Verhältniß der Bestandtheile in der Eßigsäure genau angiebt.)

Außer diesen Erscheinungen, welche beweisen, daß der Weineßig ein Resultat der Säurung des Weins ist, zeigt noch ein Versuch des Hn. Chaptal,

Prof. der Chemie zu Montpellier, sehr deutlich, was bei dieser Operation vorgeht. Er nahm kohlensaures Gas, das sich bei der Gährung des Biers entwickelt hatte, und imprägnirte damit Wasser bis zur Sättigung, das ist, bis es beinahe eine gleiche Menge, als seine Masse beträgt, Kohlensäure aufgenommen hatte. Er setzte dieses Wasser in einen Keller in Gefäßen, wozu die Luft kommen konnte, und nach einiger Zeit fand er alles in Eßig verwandelt.

(Ein Versuch, der auch auf die Theorie der weinichten Gährung Licht verbreiten kann. Man sieht hier, daß die Kohlensäure auf das Wasser wirkt, und ein Produkt liefert, welches nachher zur Entwickelung der andern Stoffe dienen mag. Es ist nicht nöthig, den geringen Theil Alkohol, den die Kohlensäure enthält, eine so wesentliche Rolle spielen zu lassen, als ihm der Verfasser in der Folge giebt.)

Die gasförmige Kohlensäure, welche aus dem gährenden Bier entwickelt wird, ist nicht rein, sondern mit etwas Alkohol vermischt, welchen sie aufgelößt enthält. Es finden sich also in dem Wasser, welches mit Kohlensäure aus gährendem Bier geschwängert ist, alle Stoffe, die zur Eßiggährung nöthig sind. Der Alkohol giebt Wasserstoff und einen Theil Kohlenstoff, die Kohlensäure giebt Kohlen- und Sauerstoff, die atmosphärische Luft giebt endlich noch den übrigen Sauerstoff, welcher nöthig ist, um die Mischung zur Eßigsäure zu machen.

Hieraus sieht man, daß man nur Wasserstoff zur Kohlensäure zu bringen braucht, um Eßigsäure daraus zu erzeugen, oder um sich allgemeiner auszudrücken, um daraus jede vegetabilische Säure nach

den

den verschiedenen Graden der Säurung zu bilden, daß man umgekehrt den vegetabilischen Säuren nur den Wasserstoff zu rauben braucht, um daraus Kohlensäure zu machen. Weiter werde ich mich nicht über die Eßigsäure, von der wir noch keine genaue Versuche haben, einlassen, und von welcher zwar einige Hauptthatsachen bekannt, aber noch nicht genau berechnet sind.

4. Ueber die faule Gährung oder Fäulniß.

Die Erscheinungen der Fäulniß geschehen eben so, als die der sauren Gährung, vermittelst sehr zusammengesetzter Anziehungen. Die drei Bestandtheile des Körpers hören auch hier auf, im Gleichgewichte zu bleiben, und statt einer dreifachen Verbindung werden zweifache erzeugt, aber die Resultate dieser Verbindungen sind von denen verschieden, welche die weinichte Gährung uns darbietet. In dieser bleibt der Wasserstoff mit etwas Sauerstoff und einem Antheil Kohlenstoff verbunden, um Alkohol zu machen, in der faulen Gährung hingegen verschwindet aller Wasserstoff, als Wasserstoffgas, zugleich entwickeln sich Sauer- und Kohlenstoff als gasförmige Kohlensäure. Wenn die ganze Operation zu Ende ist, besonders wenn es nicht an der gehörigen Menge Wasser gefehlt hat, so bleibt am Ende nichts als Pflanzenerde mit etwas Kohle und Eisen zurück.

Die Fäulniß der Pflanzen ist also eine völlige Zerlegung derselben, wobei alle constituirende Bestandtheile als Gas frei werden, und nur der erdige Antheil zurückbleibt.

Dieses ist das Resultat der Fäulniß, wenn man einen Körper derselben unterwirft, der nur Sauer- Wasser- und Kohlenstoff, und ein wenig Erde enthält. Aber dieses ist selten der Fall und es scheint sogar, als ob diese Substanzen allein nicht leicht faulen, oder doch nur sehr langsam. Anders verhält es sich, wenn der faulende Körper Stickstoff enthält, welches bei allen animalischen, so wie auch vielen vegetabilischen Substanzen der Fall ist. Dieses neue Indregienz befördert die Fäulniß außerordentlich, weßwegen man auch die vegetabilischen Körper mit dem animalischen vermengt, um die Fäulniß zu befördern, worauf auch die ganze Kenntniß des Düngers beruht.

Die Verbindung des Stickstoffs mit den fäulnißfähigen Körpern, befördert nicht nur die Fäulniß, sondern erzeugt auch durch seine Verbindung mit dem Wasserstoff eine neue Substanz, die unter dem Namen flüchtiges Alkali besser Ammoniak bekannt ist. Die Analysis der thierischen Substanzen zeigt deutlich die Zusammensetzung der Bestandtheile des Ammoniaks. So oft man den Stickstoff vorher von diesen Substanzen absondert, geben sie kein Ammoniak, und sie liefern dieses nur im graden Verhältnisse mit der Menge des Stickstoffs. Hr. Berthollet hat diese synthetischen Beweise durch analytische bestätigt, welche sich in den Memoir de l'Academie des Scienc. 1785. p. 316 finden.

Fast alle brennbaren Körper verbinden sich untereinander. Das Wasserstoffgas besitzt diese Eigenschaft im hohen Grade, es löst den Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor auf, wodurch das gekohlte, geschwe-

geschwefelte und gephosphorte Wasserstoffgas entstehen. Die beiden leztern Gasarten haben einen eigenen sehr unangenehmen Geruch. Der Geruch des erstern hat viel Aehnlichkeit mit dem Geruche der faulen verdorbenen Eyer, der Geruch des leztern kommt völlig mit dem Geruche des faulen Fleisches überein. Das Ammoniak endlich hat gleichfalls einen durchdringenden unangenehmen Geruch, wie die beiden vorigen Stoffe. Aus der Verbindung dieser verschiedenen Gerüche entsteht der stinkende Geruch der faulenden thierischen Substanzen. Oft ist der Geruch des Ammoniaks hervorstechend, welchen man durch das Prickeln in den Augen bemerkt, zuweilen der Geruch des Schwefels, wie in dem thierischen Unrath, und zuweilen des Phosphors wie in faulen Heringen.

Dieses sind die Erfolge, wenn nichts die Fäulniß hemmt, und ihre Wirkung stört. Aber Herr Fourcroy und Thouret haben bemerkt, daß Cadaver, die bis auf eine gewisse Tiefe eingegraben und bis zu einem gewissen Punct des Zutritts der Luft beraubt sind, besondere Erscheinungen zeigen, daß nemlich die muskulösen Theilen sich oft in ein wahres thierisches Fett verwandelten. Diese Erscheinung kommt daher, daß durch einen besondern Umstand der Stickstoff in ihnen frei wird, und daß also nur Wasser- und Kohlenstoff zurückbleiben, welche das Fett bilden. Die Beobachtung der Möglichkeit, die thierischen Stoffe in Fett zu verwandeln, kann einst zu wichtigen Entdeckungen leiten, die man sich im gemeinen Leben zu Nutzen machen könnte, denn viele thierische Excremente bestehen vorzüglich aus

Was-

Wasser- und Kohlenstoff, können also leicht Oel bilden, und thun dieses auch im Feuer. Aber der unausstehliche Geruch, den diese Producte haben, läßt noch nicht hoffen, daß man sie zu etwas andern als Dünger werde anwenden können.

X. Ueber einige chemische Operationen.

(Ich habe hier blos dasjenige ausgezogen, was zur Theorie gehört, das practische hingegen ganz weggelassen, und auch nur dasjenige, welches auf eine eigene Art von dem Verfasser dargestellt ist.)

1. Von der Lösung der Salze.

Man hat immer die Lösung (solution) mit der Auflösung (dissolution) verwechselt, und unter beiden sowohl die Theilung eines Salzes in einer Flüssigkeit z. B. Wasser, als die Theilung eines Metalls in einer Säure verstanden. Ich werde zeigen, daß diese beiden Operationen nicht dürfen mit einander verwechselt werden.

Bei der Lösung der Salze im Wasser werden die Salztheile blos von einander getrieben, aber weder Salz noch Wasser werden zerlegt, und man kann nach der Operation das Gewicht beider wieder finden. Eben dieses kann man von der Lösung der Harze im Alkohol und andern spirituösen Lösungsmitteln behaupten. Wenn aber Metalle aufgelößt werden, so wird entweder die Säure oder Wasser zerlegt, überhaupt keine der Substanzen bleibt in dem Zustande, worin sie war. Hier ist nur von der Lösung die Rede.

Um

Um einzusehen, was bei dieser Lösung vorgeht, muß man wissen, daß bei den meisten Operationen zweierlei Wirkungen sich finden, die Lösung durch Wasser und die Lösung durch Wärmestoff, ein Unterschied, der durch ein Exempel deutlich gemacht werden muß.

Die salpetergesäuerte Pottasche hält wenig Krystallisationswasser, vielleicht gar keines, und doch zerfließt sie bei einem Grade der Wärme, der kaum die Wärme des siedenden Wassers übersteigt. Sie zerfließt also nicht wegen des Krystallisationswassers, sondern weil sie sehr schmelzbar ist, und bei einer etwas größern Wärme, als des siedenden Wassers aus dem festen in den fließenden Zustand übergeht. So können alle Salze durch den Wärmestoff flüßig werden, aber nur bei einer sehr verschiedenen Temperatur, und dieses Zerfließen der Salze durch den Wärmestoff stellt dieselben Erscheinungen, als das Zerfließen des Eises, dar. Es wird eben so bei einem Grade der Wärme bewirkt, der für verschiedene Salze verschieden und bestimmt ist, und dieser Grad hält so lange an, als das Schmelzen des Eises dauert. So wird auch Wärmestoff, indem das Salz schmilzt, verschluckt, und entwickelt, wenn es anschießt.

Diese Erscheinungen der Lösung durch den Wärmestoff verwickeln sich mehr oder weniger mit den Erscheinungen der Lösung durch Wasser. Man wird davon überzeugt seyn, wenn man bedenkt, das man nicht Wasser auf Salz, um es zu lösen, gießen kann, ohne daß man ein gemischtes Lösungsmittel anwendet, nemlich Wasser und Wärmestoff. Läßt sich nun ein

ein Salz wenig durch Wasser lösen, hingegen stark durch Wärmestoff, so ist klar, daß dieses Salz im kalten Wasser wenig, leicht aber im warmen Wasser lößbar seyn wird, z. B. die salpetergesäuerte Pottasche, besonders aber die übersaure kochsalzgesäuerte Pottasche. Lößt sich aber ein anderes Salz zugleich wenig in Wasser und Wärmestoff, so wird es im warmen Wasser nicht viel lößbarer als im kalten seyn, wie der schwefelgesäuerte Kalk.

Zwischen diesen drei Dingen ist also ein Verhältniß anzunehmen: Lößbarkeit eines Salzes im kalten Wasser, Lößbarkeit desselben Salzes in siedendem Wasser, Kenntniß bei welchem Grade dasselbe Salz durch den Wärmestoff allein, ohne Hülfe des Wassers flüßig wird, und Erwägung, daß die Lößbarkeit eines Salzes so viel größer im warmen Wasser, als im kalten ist, je lößbarer es sich in den Wärmestoff allein zeigt.

2. Von dem Abdampfen.

Man hat geglaubt, die Einwürkung der Luft habe viel Einfluß auf die Menge, welche durch das Verdampfen einer Flüßigkeit zerstreut wird, und man ist deswegen in manche Irrthümer gefallen, welche verdienen bemerkt zu werden. Es giebt ohne Zweifel ein langsames Abdampfen, das beständig von selbst an der freien Luft und auf der Oberfläche der fließenden Substanzen geschieht, die der bloßen Einwürkung der Atmosphäre ausgesetzt sind. Diese erste Art ist zwar eine Art von Auflösung in der Luft, aber der Wärmestoff trägt doch das seinige mit dazu bei, weil sich immer eine Erkältung dabei findet. Es

ist eine gemischte Auflösung, die zum Theil durch das Wasser, zum Theil durch den Wärmestoff veranlaßt wird. Allein es giebt noch eine andere Art des Verdampfens, welche bei siedenden Flüßigkeiten sich findet, und gegen das Verdampfen in der Luft ohne diese Siedhitze sehr beträchtlich ist. Hier wird die Operation nicht im graden Verhältnisse der dampfenden Oberfläche, sondern des hinzutretenden Wärmestoffs beschleunigt. Zu viel Oberfläche schadet zuweilen unter solchen Umständen, daher ist es nicht übel das Gefäß, worin man eine Flüßigkeit auf die Art verdampfen will, bis auf einen gewissen Punct zuzudecken, nur muß die Substanz, womit dieses geschieht, so beschaffen seyn, daß sie wenig Wärmestoff raubt, oder wie D. Franklin sagt, ein schlechter Wärmeleiter seyn.

Anhang des Uebersetzers.

Ueber einige Grundlehren der Chemie.

1. Ueber das Gewicht der Körper.

Wir haben in den neuern Zeiten eine Theorie entstehen gesehen, die fast alle Erscheinungen der Chemie auf die Verbindung einiger weniger Luftarten mit einander, oder mit den gröbern Körpern zurückführt, und die Lehre von der Luft, die man sonst auch in der Chemie nur physisch behandelte, zur Hauptlehre dieser Wissenschaft machte. Es ist ein angenehmes Geschäft, den verschiedenen Erklärungsarten nachzuspühren, welche man in jeder Erfahrungslehre zu verschiedenen Zeiten angewendet hat. Es gab eine Zeit, wo man die Veränderungen der mineralischen Körper, wie Veränderungen organischer Körper ansah, und von ihrer Zeugung, ihrem Wachsthum, ihrem Saamen sprach; es gab eine andere Zeit, wo man im Gegentheil alles nach den Gesetzen der Mechanik betrachtete, und nur nach der Form der Theilchen forschte. In den spätern Zeiten wurde Phlogistication und Dephlogistication die Angel, um die sich alles drehete, bis auch diese Theorie von der gedachten neuern, vom Hn. Bayen angegebenen, und Hrn. Lavoisier ausgeführten, anfängt verdrängt zu werden. Die neuere Theorie hat die Chemisten in zwei große Partheien getheilt,

die nicht nur an verschiedene Grundsätze und Erfahrungen glauben, sondern auch eine verschiedene Sprache reden, und nicht selten einander gar nicht zu verstehen scheinen. Ungeachtet es vorzüglich bei der Gründung solcher Theorien auf Versuche oder Beobachtungen ankommt, so ist doch auch die Bestimmung gewisser Grundbegriffe und Grundlehren von der größten Wichtigkeit, da es oft nicht schwer hält, Thatsachen auf eine sehr verschiedene Art zu erklären.

Die merkwürdigen Erscheinungen, daß die Metalle, wenn sie verkalkt werden, die übrigen brennbaren Körper, wenn sie durch das Verbrennen in Säuren verwandelt werden, an Gewicht zunehmen, erzeugten zuerst die neue antiphlogische Chemie, welche das Phlogiston verwirft, das Verbrennen und die Gewichtszunahme von der Verbindung eines Bestandtheils der reinen Luft, des Sauerstoffs, mit den brennenden Körpern herleitet. Diese Theorie wurde sehr dadurch bestätigt, daß einige Versuche es sehr wahrscheinlich machten, das Wasser bestehe aus diesem Sauerstoff, und dem einen Bestandtheile der brennbaren Luft, deren anderer, wie in der reinsten Luft, der Wärmestoff ist Die meisten Gegner dieser Theorie haben nicht sowohl eine vollendete Theorie gegen diese aufzustellen gesucht, sondern nur die Behauptungen derselben zu widerlegen bestrebt. Gegen die obigen Erklärungen ließen sich nur zwei Einwendungen machen: Entweder ein anderer Körper als der Sauerstoff bewirkt die Gewichtszunahme, oder es folgt nicht, es sey ein neuer Körper zu einem andern gekommen, wenn dieser an Gewicht zugenommen hat. Den letztern Satz nimmt Lavoisier in

allen seinen Schriften stillschweigend an, oder drückt ihn oft als einen für sich evidenten Satz aus, und sein Urtheil, daß ein Körper zu einem andern hinzugekommen sey, stützt sich immer auf die Beobachtung des vermehrten Gewichts. Gegen diesen Satz hat Herr Prof. Gren in Halle vorzüglich Zweifel erregt, und dadurch Lavoisier's Schlüsse sehr wankend gemacht. Er nimmt endlich ein specifisch leichtes Phlogiston an, daß durch seine Entweichung den Körper schwerer, durch seine Verbindung leichter mache, womit er die Behauptung, reine Luft finde sich nicht in allen Metallkalken, u.s.w., verbindet. Herr Hofr. Mayer in Erlangen warf dagegen ein, daß ein Pendul von einem phlogistischen Körper langsamer schwingen müsse, als von einem dephlogistisirten Körper, aber Herr Gren dringt noch mit Recht auf genaue Versuche mit verschiedenen Penduln, um die Sache ins Reine zu bringen. Eine ähnliche Theorie setzt Herr de Luc der antiphlogistischen entgegen, indem er behauptet, Wasser sey der einzige schwere Körper, die Verschiedenheit der Substanzen rühre besonders von nicht schweren Körpern her, die sich mit dem Wasser verbinden. Man erlaube mir hier, die Behauptungen, in wiefern man von der Gewichtszunahme auf einen hinzugekommenen Körper schließen könne, genauer zu untersuchen, da jede chemische Theorie von einer ähnlichen Untersuchung ausgehen muß.

Zuerst scheint es mir, daß auch Versuche mit dem Pendul die Gegenwart specifisch leichter oder auch nicht schwerer Körper allein nicht darthun können, sondern daß noch manche Erfahrungen hinzu kom-

men müssen, um die Vermuthung, die man für sie haben könnte, zu einer beträchtlichen Wahrscheinlichkeit zu erheben. Denn gesetzt, ein Pendul von Bleiglas schwinge schneller als ein Pendul von Blei, so folgt noch nicht, daß Blei einen specifisch leichten Körper enthalte, sondern dieser Körper könnte auch blos nicht schwer seyn. Zur Bewegung dieses nicht schweren Körpers würde ein Theil der bewegenden Kraft der schweren Materie verwendet werden, wodurch ein langsameres Schwingen hervorgebracht würde. Wir kennen die Bestandtheile der Metalle noch nicht, können sie noch nicht zerlegen, aber wer verbürgt uns, daß dieses immer so seyn werde, daß Metalle Elemente sind, und daß wir nie darin verschiedene nicht schwere Körper entdecken könnten. Wollte ich hier Hypothesen ausführen, so ließe sich immer wahrscheinlich machen, in ihnen finde sich eine große Menge Lichtstoff, mehr als in der reinen Luft Wärmestoff sich findet, und beide Stoffe können wir mit eben so vielem Rechte für nicht schwer, als für specifisch leicht halten. Aber auch die Gegenwart nicht schwerer Körper kann durch die Versuche mit dem Pendul nicht dargethan werden. Denn wir haben noch nicht die Wirkungen der Anziehungskraft der Körper auf einander erforscht, wir wissen, daß die Nähe eines hohen Berges das Pendul stört, aber wir wissen noch nicht, ob die Störungen des Penduls nur allein von einer Anziehungskraft herrühren, die mit der Masse der Körper im graden Verhältnisse steht. Das heißt überhaupt, solche Versuche sind zu Delicat, hängen von zu vielen Umständen ab, die wir unmöglich alle können auseinander setzen,

daß

daß die Schlüsse, die man daraus zieht, nur dann bindend seyn, wenn sie durch eine Menge anderer Erfahrungen bestätigt werden. Aus eben diesen Gründen folgt aber auch umgekehrt noch nicht, Hrn. Grens Theorie sey falsch, wenn man gleich zwischen einem Pendul von Metall und einem von Metallkalk keinen Unterscheid findet.

Nun kommt es darauf an, wie wir auch durch andere Erfahrungen die Vermehrung und Verminderung der Körper beurtheilen können. Wenn wir gewahr werden, daß zwei Körper neben einander verschiedene Räume einehmen, die vorher von einander entfernt waren, so sagen wir, sie sind zusammengekommen. Aber es ist grade das eigenthümliche der chemischen Verbindung, daß wir nun die Räume, welche die zusammengekommenen Körper einnehmen, nicht mehr unterscheiden können. So lange unsere Mikroskope nicht so vollkommen sind, (ob sie es je werden können, wissen wir nicht) daß wir die Theilchen der verbundenen Körper neben einander, aber doch in verschiedenen Räumen, wahrnehmen, bleibt es uns unmöglich zu sagen, alles was bei dieser Verbindung vorgeht, wie viel schwere, nicht schwere und specifisch leichte Körper hinzukommen oder weggehen, da diese noch in großer Menge uns unbekannt mögen vorhanden seyn, und deren Anziehungskräfte gegen einander oder gegen umgebende Körper von sehr verschiedener Intension seyn können. Man sieht auch leicht ein, daß die Vermehrung des Umfangs der Verbindung die Vermehrung des einen Bestandtheils durch einen andern nicht festsetzt, da die Materie eine ursprüngliche Elasticität, eine Expansionskraft hat,

dieselbe Masse daher bald einen größern bald einen kleinern Raum einnehmen kann. Dazu kömmt noch, daß es uns unmöglich ist, die Menge der Poren genau zu bestimmen, denn sie können unendlich klein seyn; daß ferner diese Poren keine leere Räume umfassen, und wir also nicht im Stande sind zu sagen, was von dem Volumen eines Körpers zu den Poren, was hingegen zur Masse selbst gehöre.

Es bleibt uns also nichts übrig, als die Vermehrung der bewegenden Kraft eines Körpers zu beobachten, und von dieser auf die Vermehrung des Körpers selbst zu schließen. Aber es können bewegende Kräfte nach unendlich verschiedenen Richtungen würken, nach so vielen, als vom Mittelpunct der Kugel an jeden Punct des Umfangs können Linien gezogen werden. Jede dieser Kräfte läßt sich in mehrere zerlegen, die Richtung einer jeden kann als die Würkung unendlich verschiedener nach verschiedenen Richtungen würkender Kräfte angesehen werden. So läßt sich auch die Kraft der Schwere aus unzähligen andern Kräften zusammensetzen, es bleiben unzählige Hypothesen über, um sie zu erklären, und Versuche möchten für eine hier wenig entscheiden. Dazu kommt dann auch, daß die umgebenden Körper auch wiederum ihre Würkungen äußern, den bewegenden Kräften des erstern ein Hinderniß entgegensetzen, oder auch die Richtung desselben ändern, wodurch die Sache noch mehr verwickelt wird. Dieses erläutert dasjenige, was ich oben gesagt habe, daß es noch immer höchst gewagt seyn wird, von dem Pendulschwung auf die Gegenwart specifisch leichter oder nicht schwerer Körper zu schließen. Ich sehe also kein anderes

deres Mittel, als folgendermaßen sich zwar willkürlich aber doch bestimmt auszudrücken. Ein Körper ist vermehrt, wenn die Wirkungen seiner bewegenden Kraft nach einer bestimmten Richtung, die für alle Körper einerley angenommen wird, und in einem bestimmten medio, das für alle Körper auch dasselbe seyn muß, vergrößert worden sind. Jede andere Bestimmung möchte wohl zum wenigsten Sprachverwirrung nach sich ziehen.

Alle Wirkungen eines Körpers lassen sich auf bewegende Kräfte in ihm zurückführen, und unter diesen Erfolgen und Wirkungen bewegender Kräfte geben der Druck und Fall bis jetzt noch das bequemste Mittel, um die Vermehrung der Körper darnach auszudrücken. Daß dieses Mittel das beste ist, läßt sich nicht sagen, wir wissen nur kein besseres, und müssen dabei bleiben, bis man uns ein besseres nennt. Aber, wird man sagen, wenn nun ein Körper an Gewicht zugenommen hat, ohne daß wir irgend einen andern Körper wahrnehmen, der hinzugekommen wäre, was sollen wir dann machen? Die Aufgabe bleibt uns immer, diesen Körper zu suchen, da eine so große Induction darauf führt, und wenn es gleich vortheilhaft seyn kann, dieses Nachsuchen, des Zustandes der Wissenschaft wegen, auf einige Zeit auszusetzen, so bleibt die Aufgabe noch immer gegeben. Ja es wird für den Schüler vortheilhaft seyn, einen Körper, gleichsam ein X anzunehmen, den man hinzukommen läßt, und dem man einen beliebigen Namen giebt, nur muß man von diesem X nicht mehr behaupten, als sich davon sagen läßt. Der Anfänger muß keine Lücke in der Wissenschaft be-

merken können, sonst wird es ihm schwer, sie zu fassen; erst wenn er ein System gefaßt hat, mache man ihn auf die Lücken aufmerksam.

Giebt es wirklich specifisch leichte Körper, wie Herr Gren, nicht schwere wie Herr de Luc behauptet. Die Möglichkeit derselben läßt sich durchaus nicht läugnen, so wie die Wirklichkeit und das Daseyn derselben sich durchaus nicht beweisen läßt. Daß der Pendulschwung keinen Beweis abgeben könne, ist oben gezeigt, es giebt unzählige nicht mehr gewagte Hypothesen, wodurch sich die Ungleichheiten desselben erklären lassen. Selbst wenn man deutlich bemerkte, daß ein Körper eine der Richtung der Schwere entgegengesetztes Bestreben habe, so läßt sich daraus noch nicht auf die specifische Lovität desselben schließen. Denn da ein leerer Raum ein Unding ist, da wir ferner nicht wissen, wie viel unbekannte Körper noch mögen vorhanden seyn, so haben wir immer Ursache zu vermuthen, dieses Bestreben nach oben sey blos relativ, und rühre von einem noch schwerern Körper her, in welchem jener in die Höhe steige.

Wir müssen also alles, was bei den Verbindungen der Körper vorgeht, auf das Gewicht zurückführen, so unsicher dieses auch abstract genommen seyn mag. Aber wir können ja überhaupt nicht tief in die Natur eindringen, und es ist nicht übertrieben, wenn man behauptet, je tiefer man dringe, desto näher sehe man sich der Oberfläche. Es kommt bei der Annahme einer Hypothese nicht blos darauf an, welche wahr sey, (denn dieses ist oft im ganzen Umfange unmöglich zu wissen) sondern welche für das Nach-

for-

forschen den bequemsten Weg führe. Herr de Luc ist einer der scharfsinnigsten Köpfe, welcher der Physik die vortreflichsten Dienste geleistet hat, aber es giebt in der litterarischen, wie in der politischen Welt einen Scharfsinn, der uns zu weit führt, und uns am Ende alles erworbene Eigenthum raubt.

Lavoisier scheint mir also nicht Unrecht zu thun, wenn er von der Vermehrung des Gewichts auf Vermehrung des Körpers schließt, und dieses als einen Grundsatz in der Chemie ansieht, den man nicht wegnehmen darf, um dem Ganzen seine Stütze zu entziehen. Da nun ferner in Erfahrungslehren, Induction und Analogie uns beständig leiten müssen, so hatte Lavoisier ferner Recht, die reine Luft als einen Bestandtheil aller Metallkalke anzunehmen, da man sie aus einigen durch die Hülfe des Feuers allein erhalten hatte. Niemand konnte es den Phlogistikern verargen, das Phlogiston auch in Gold, Platina und Silber anzunehmen, ungeachtet sie für die Gegenwart desselben in diesen Metallen nicht die Beweise hatten, womit sie das Daseyn desselben in den andern bestätigten. Es kommt darauf an, die Erfahrungen, die wir von der Gegenwart der reinen Luft in dem Quecksilberkalk, dem Braunsteinkalk und dem Bleikalk haben, unwahr zu finden, oder zu zeigen, daß sie zu keinem Schlusse über das Ganze berechtigen. Es kommt darauf an, zu beweisen, daß Lavoisier's Versuche über das Verbrennen mancher Körper unrichtig sind, ehe man die Lehren desselben verwirft.

Ich kann nicht umhin, den Zustand unserer Litteratur zu beklagen, wo man oft beiläufig in Recen-

sionen

sionen des antiphlogistischen Systems als einer Chimäre, des Sauerstoffs als eines Hirngespinstes gedenkt. Ist denn reine Kalkerde ein Hirngespinst, wenn der Chemist ihre Verbindungen für sich, ohne den Wärmestoff, der sich in ihr findet, betrachtet, und ist nicht der Sauerstoff fixirte reine Luft ohne Wärmestoff betrachtet? Ist diese reine Kalkerde ein Hirngespinst, weil sie Scheele für einen Bestandtheil des Braunsteins hielt, wo sie sich nicht findet? Eine Theorie, von einem Manne vorgetragen, dessen Apparat vielleicht jeden andern übertrifft, der unermüdet in Anstellung mannigfaltiger Versuche ist, den gewiß jeder für einen Mann von Kopf erkennen muß, den es nicht an Hülfskenntnissen, der Philosophie, Mathematik und Physik mangelt, verdient die so weggeworfen zu werden?

2. Ueber die Elemente.

Die zweite Grundlehre der Chemie, welche aber von Herrn **Lavoisier** auf eine besondere Art behandelt wird, ist die von den Elementen. In manchem unserer Lehrbücher nehmen die Elemente noch eine Stelle ein, man zählt ihrer bald drei, bald vier, bald sieben, da hingegen **Lavoisier** so viel Elemente annimmt, als es unzerlegte Körper giebt, und unter diese die Metalle und viele brennbare Körper rechnet. Es ist aber seine Meinung gar nicht, daß diese Körper nie sollten zerlegt werden können, wie man ihn wohl mißverstanden hat, er würde nach seinen eigenen Grundsätzen nichts dawider haben, wenn man wahrscheinlich machen könnte, es finde sich in ihnen einerlei Bestandtheil, den man Phlogiston nen-

nen wollte, er behauptet nur, die Veränderungen, welche diese Körper erleiden, könne man erklären, ohne ein Phlogiston anzunehmen, für dieses habe man also noch nicht hinreichende Beweise. Die Beschäftigungen unserer neuen Chemisten, diese Körper zu zerlegen, in ihnen einen gemeinschaftlichen Bestandtheil Phlogiston zu entdecken, verdienen uneingeschränkten Beifall, und sollten nicht vom Partheigeist angefochten werden. Da die Lehre von den Elementen doch einen Platz in der Chemie einnimmt, der nun angefochten wird, so halte ich es nicht für der Mühe unwerth, diese Lehre genauer zu betrachten.

Die Ursachen der Verschiedenheiten der Körper, deren wir uns in der Chemie bedienen, können wir entweder von der verschiedenen Form ihrer Theilchen und ihrer Poren, der ursprünglichen Bewegung und den Stößen der feinen Theilchen, oder von den verschiedenen Grundkräften herleiten. Die erste Erklärungsart ist die Corpuscular-Philosophie, die jetzt wenig Verehrer hat, und nur in Verbindung mit der andern gebraucht wird. So lange wir nur mit Gemengen zu thun haben, wo die Form der Theile bemerkt werden kann, ist es leicht einzusehen, in wie fern man daraus die Eigenschaft des Gemenges erklären könne oder nicht. Sobald wir aber die Form der Theilchen nicht mehr gewahr werden können, ist diese Erklärungsart für sich oder in Verbindung mit der zweiten oben angegebenen behutsam zu gebrauchen. Denn weder in der Erfahrung noch in Gedanken können wir bis auf die letzten Theile zurückgehen, die nicht wieder theilbar sind, weil im ersten sowohl als

im zweiten Falle nichts uns hindern kann, noch kleinere Theilchen zu vermuthen oder anzunehmen, da uns ein Kriterium des feinsten Theiles fehlt. Wenn man nun einmal eine Fiction von der Form einer gewissen Ordnung der Theilchen sich erlaubt, so wird die Vernunft dadurch noch gar nicht befriedigt, sondern will ihrer Natur nach immer weiter eindringen, bis sie zulezt an den Abgrund der unendlichen Theilbarkeit geräth. Daher verleiten solche Erklärungsarten zu einem fortgesezten Hypothesenspiel, welches der Einbildungskraft freien Spielraum läßt, daher sind ferner viele Hypothesen und Fictionen nöthig, ehe man zu der Erklärung der Erscheinungen selbst kommt, so bald man nur einigermaßen tief eingedrungen seyn will. Eine solche Freiheit, mit Hypothesen zu spielen, die Nothwendigkeit und Schwierigkeiten die Fictionen genau zu machen, ziehen den Geist von der Beobachtung ab, und verursachen, daß die so nöthige Zeit, die man auf Erfahrungen verwenden sollte, zu diesen Hypothesen angewendet wird. Es ist um so mehr nöthig, gegen diese Erklärungsarten zu warnen, da die scharfsinnigen Physiker und Mathematiker sie am meisten lieben, und nicht selten ihren ganzen Scharfsinn aufbieten, um sie annehmlich zu machen. Herr de Luc hat jüngst eine solche scharfsinnige Hypothese von Hn. le Sage zu vertheidigen und geltend zu machen gesucht.

Die Chemisten hingegen sezen mehr die Verschiedenheit der Körper in die Grundkräfte, und lassen aus solchen verschiedenen Substanzen als Bestandtheilen die Köper entstehen. Hiebei ist die Frage ganz unvermeidlich und wird immer von der Vernunft

auf-

aufgeworfen, wie viel solcher ursprünglich verschiedener Substanzen oder Elemente giebt es? Wenn auch die Frage nicht zu beantworten ist, so muß man doch die nothwendige Aufgabe derselben anerkennen, und Herr Lavoisier hat Unrecht, wenn er sie ganz verbannen will, noch mehr Unrecht aber, wenn er dem Worte Element, das nun einmal einen bestimmten Begriff bezeichnet, von dem man sich nicht losmachen kann, einen ganz andern willkürlichen unterschiebt. Es ist wahr, wir können die wahre Anzahl derselben nie ausmachen, denn wir wollen setzen, man habe alle Körper in zwei oder drei Bestandtheile zerlegt, so kann man doch auf keine Weise wissen, daß diese Bestandtheile sich nicht sollten wiederum zerlegen lassen. Aber wenn wir auch die wahre Anzahl nicht angeben können, so wäre doch eine Hypothese zur Vollendung einer dogmatischen Chemie durchaus nothwendig, weil ohne sie das Ganze nie Haltung haben würde, und diese doch in allen unsern Kenntnissen von einer Nothwendigkeit ist, die unsere eigene Vernunft uns auflegt. Wir müssen nur immer bedenken, daß eine solche Voraussetzung nicht Wahrheit ist, sondern nur als ein regulativer nie constitutiver Satz betrachtet werden kann.

Man wird sagen, dieses sey eben so gefährlich als eine Corpuscular-Philosophie. Allein die Sache ist sehr verschieden, wenn man nur zu den Elementen keine x sondern wenigstens von einer Seite bekannte Stoffe annimmt, und Corpuscular-Philosophie selten oder behutsam zu Hülfe ruft. Denn dort müssen wir beim weitern Vordringen bis zur unendlichen Theilbarkeit fortgehen, hier aber können wir von einer

Seite

Seite wenigstens zu einer geringen Anzahl Elemente fortschreiten. Dort hat man mit der Form feiner Theilchen zu thun, die man nie wahrnehmen kann, hier nur mit der Intension der Grundkräfte gewisser Materien, welche doch ein Gegenstand der Erfahrung werden kann. Das Fortschreiten auf beiden Seiten läßt sich hier auch mit einander vereinigen. Auf der einen nemlich ist man gezwungen eine unendliche Menge von Elementen anzunehmen, das heißt, in der Untersuchung über die Bestandtheile nie aufzuhören, auf der andern ist es uns erlaubt, sie auf einige wenige zurückzuführen. Gesetzt nun, man habe eine große Menge verschiedener Körper auf einige wenige Bestandtheile zurückgeführt, so kann man diese doch noch als aus unendlich vielen Bestandtheilen zusammen gesetzt denken, in der dogmatischen Chemie sich ihrer aber mit der größten Bequemlichkeit als Elemente bedienen. Denn es kommt ja nur darauf an, zu wissen, wie man neue Körper aus der Verbindung anderer machen könne, und für diesen Zweck ist es hinreichend die Körper zu kennen, woraus man sie bereiten kann, ohne daß man sich darum zu bekümmern braucht, ob diese wiederum Bestandtheile haben oder nicht. Es ist aber leicht einzusehen, daß man sowohl aus philosophischen als praktischen Gründen die Zahl dieser Körper so viel als möglich muß zu vermeiden suchen.

Die Alten nahmen vier Elemente an, weil sie sahen, daß alle organischen Körper wachsen und gedeihen, ohne daß mehr dazu beizutragen scheint als Wärme, Erde, Wasser und Luft. Sie dachten nicht an die Verschiedenheit der Mineralien, und als die

Alche-

Alchemisten sich später mit der Metallenchemie beschäftigten, sahen sie sich schon genöthigt diese Elemente ganz anders festzusetzen. Es ist willkürlich, ob man drei, vier oder sieben Elemente annehme, mit einiger Consequenz dürfte man nur zwei annehmen. Die Zahl derselben ist alsdenn so sehr vermindert als nur möglich ist, und doch hat diese Annahme nicht die Unbequemlichkeit, als wenn man nur eines behauptete, wie manche Alchemisten thaten, denn man muß alsdenn, um die Verbindungen zu erklären, entweder zur Corpuscular-Philosophie die Zuflucht nehmen, oder gar ein lebendiges Princip in die Materie setzen, welches gar ohne allen Grund und der Todt aller Naturphilosophie wäre. Allein ein solches Gebäude ließe sich nur in Rücksicht auf die organischen Körper aufführen, die Mineralien haben wir noch nicht auf so wenige Bestandtheile zurückgebracht, daß eine Anwendung der Elementenlehre von Nutzen seyn könnte.

Es ist eine nützliche Lehre der neuen Chemie, wenn sie alle organischen Körper nur aus wenigen Luftarten zusammengesetzt glaubt; so auffallend dieses auch beim ersten Anblicke scheinen möchte, da diese Körper so mannichfaltig sind. Diese wenigen Luftarten könnte man vielleicht auf zwei Elemente, das Licht und den Bestandtheil der reinsten Luft und des Wassers zurückführen, wozu indessen doch noch mehr Versuche von der Aehnlichkeit des Wasserstoffs, Salpeter- und Kohlenstoffs gehören. Die Behauptung, daß es höchst unwahrscheinlich sey, die Natur mache nur aus wenigen Luftarten alle diese Körper, hat erstlich den Fehler, daß man an etwas ohne allen Grund

zweifelt, und mehr von der Natur zu wissen glaubt, als man wirklich weiß, und zweitens zieht es uns von aller Untersuchung und Beobachtung ab, wie jene Körper entstehen können, indem man eine Menge entwischter Körper annehmen muß, die doch vielleicht gar nicht existiren. Es ist aber schon viel geschehen, wenn man auf einige wenige Bestandtheile die Körper reduciren kann, weil wir alsdenn diese, wie ich schon oben gesagt habe, als Elemente behandeln können. So lange die Sachen nicht völlig aus einander gesetzt sind, würde ich die Phosphorsäure lieber aus einigen Luftarten zusammengesetzt glauben, als jene in diesen vermuthen, wie einige Neuern suchen wahrscheinlich zu machen.

Es würde sehr bequem für Geoganie, Meteorologie seyn, wenn wir die Elemente in den feinern flüßigen Körpern, nicht in den gröbern starren annehmen dürften. Um diese an die Stelle zu bringen, wo sie sich befinden, gehören entweder weitgetriebene Hypothesen, oder man muß sie dort erschaffen lassen. Sind aber die Elemente feine flüßige Körper, so läßt sich der Ursprung der Erde sehr natürlich aus einer Bewegung oder Circulation dieser Stoffe im Ganzen erklären. Doch dieses nur im Vorbeigehen.

Aus diesem allen schließe ich, daß Lavoisier den Ausdruck Element mit Unrecht gebraucht, daß in einer dogmatischen Chemie ein Capitel von den Elementen nothwendig vorkommen muß, daß auf sie bei der Formirung einer Wissenschaft Rücksicht zu nehmen ist, daß aber die Anwendung auf die wirklichen Erscheinungen sehr behutsam geschehen muß. Es ist in allen Erfahrungslehren äußerst schwer

das

das theoretische, wornach doch die Vernunft immer strebt, mit dem praktischen geschickt zu verbinden.

3. Ueber den Wärmestoff.

Die theoretische Lehre vom Wärmestoff ist in der neuern Chemie, wie es scheint am wenigsten genau abgehandelt worden. Sie gehört zu den Grundlehren der Chemie, da sich dieser Stoff in allen Körpern findet, eines der wirksamsten Auflösungsmittel ist, und keine Verbindung beinahe vorgehet, ohne daß er mit ins Spiel komme. Man erlaube mir also hier weitläuftiger von dem Wärmestoffe zu reden, mit Rücksicht auf dasjenige, was andere Chemisten von ihm gelehrt haben.

Die Wärme, als die Würkung einer Bewegung der feinen Theilchen anzusehen, oder überhaupt als eine Modification der Körper selbst, nicht als eine eigene Materie, ist ein Ueberbleibsel der ältern Naturphilosophie, die sich bemühte, alles aus der Gestallt der Theilchen, und einer Bewegung, die durch Stoß entsteht zu erklären. Daß sich die groben Vorstellungen von einer solchen Bewegung der Theilchen leicht widerlegen lassen, daran ist kein Zweifel, aber es ist auf der andern Seite eben so gewiß, daß es einem feinen Kopfe wohl gelingen möchte, alles so sich vorzustellen, daß keine der bekanntesten Erscheinungen unerklärt bliebe. Denn die Einbildungskraft hat hier ein freies Spiel, der Geist des Menschen also unerschöpfliche Hülfsmittel, daher die Widerlegungen einer oder der andere Theorie dieser Art nur Widerlegungen der Vorstellungen ihrer Verfasser sind, aber nicht die Unmöglichkeit einer ähnlichen

genugthuenden Theorie erweisen. Es ist also kein Wunder, daß sich von Zeit zu Zeit Männer gefunden haben, die ihren Scharfsinn aufboten, eine solche Lehre zu vertheidigen, ungeachtet sie nicht auf großen Beifall Anspruch machen konnten, da eine solche Theorie immer künstlich und schwer seyn muß. Aber man muß nicht glauben, diese Männer widerlegt zu haben, wenn man gezeigt hat, durch die jetzt gewöhnlichen Theorien lasse sich alles leichter und bequemer erklären. Dieses können nur unmathematische Köpfe behaupten, denn eine Lehre, welche alles aus dem Stoße und der Bewegung erklärt, läßt sich ganz mathematisch darstellen, und ist nur Unwissenden unbequem, da sie grade die große Bequemlichkeit hat, alle Begriffe construiren zu können. Allein eben dieses freie Spiel der Einbildungskraft, welches solche Theorien begünstigen, die Freiheit zu Fictionen aller Art, welche sie geben, machen solche Erklärungsarten verwerflich, wenn sie gleich so könnten eingerichtet werden, daß man nicht im Stande wäre, sie zu widerlegen. Denn wir werden nie ausmachen können, ob Wärme eine eigene Materie ist oder nicht, es müßte denn seyn, daß Versuche darthäten, sie habe eine eigene Schwere. Alles was uns von dem Studium der Natur zu bloßen Hypothesen, zu Fictionen verleitet, zu deren Bildung Scharfsinn, wenigstens Mühe gehört, deren Anwendung auf die Erscheinungen nur schwer und unmittelbar geschieht, muß verworfen werden, sobald man den Hauptzweck, eine Erklärungsart zu haben, auf eine andere Art erreichen kann. Es ist noch gar zu viel zu thun, als daß wir Muße zur Corpuscular-Philosophie hätten.

Ich nehme also an, die Wärme sey eine eigene Materie, mit eben den Grundkräften als jeder andere Körper begabt, aus dem bloßen Grunde, weil mir diese Hypothese für den jetzigen Zustand der Wissenschaft zweckmäßig scheint. Hier finden wir nur zuerst fast in allen Büchern die Frage aufgeworfen: Findet sich alles Feuer in einem freien unverbundenen Zustande, oder giebt es auch chemischgebundenes Feuer? Solches Feuer, das weder auf unsere Empfindungen noch auf das Thermometer würkt, giebt es freilich genug in den Körpern, wie wir bei so manchen Vermischungen gewahr werden, aber dieses selbst, oder dessen Bestandtheile können in dem innern der Körper stecken, ohne mit uns oder dem Thermometer in Berührung zu kommen, und hier ist die Rede von einem chemischgebundenem Feuer. Zuerst müssen wir erklären, was man unter einem freien ungebundenen Körper verstehe. Frei heißt ein Körper in einem solchen Zustande, wo er in seinen Bewegungen blos den Gesetzen der Schwere (mag sie positiv oder negativ seyn) gehorcht. In einem solchen Zustande kann sich der Wärmestoff bei uns nicht finden, weil er mit flüßigen Körpern der Luft umgeben ist, die eine größere Schwere haben, als er selbst, in denen er also beständig in die Höhe steigen mußte. Ja die Schwere des Wärmestoffs gegen diese Körper ist so beträchtlich geringe, daß das Herauftreiben und Entweichen desselben sehr schnell und mit vieler Heftigkeit geschehen würde. Wollte man einwenden, der Zusammenhang der Lufttheilchen sey so groß, daß es unmöglich den Wärmetheilchen sey sie zu trennen, so läßt sich hierauf zweierlei

antworten. Erstlich muß man in dieser Theorie dem Wärmestoff ein beträchtliches Bestreben zuschreiben die Körper zu trennen, da er im Stande ist, die festen Körper auszudehnen, ja nach einigen (Lavoisier) den Zusammenhang derselben so weit aufzuheben, daß sie flüßig werden. Zweitens widerspricht ein solcher Zusammenhang den Begriffen, die wir von einem so höchst flüßigen Körper als die Luft haben, durchaus, wir können nemlich nicht anders als annehmen, daß innerhalb derselben ein Körper sich mit einer sehr geringen Kraft bewegen könne.

Eine beharrliche Gegenwart des Wärmestoffs in unserer Region der Erde muß also von einer Anziehungskraft der umgebenden Körper gegen den Wärmestoff verursacht worden. Freies Feuer kann sich wohl finden, aber die Gegenwart desselben wird nur augenblicklich seyn, so wie wir auch würklich bemerken, daß in den Fällen, wo eine Menge Wärmestoff plötzlich entwickelt wird, dieser ein deutliches Bestreben äußert, sich von der Erde zu entfernen. Obgleich die meisten Naturforscher auch Herr Lavoisier diese Anziehungskraft aller Körper auf den Wärmestoff, oder des Wärmestoffs gegen sie sehr wohl kennen, so scheinen sie doch nicht genug Rücksicht darauf genommen zu haben. Vorzüglich verdient diese Lehre Anwendung in der Verbreitung und Vertheilung des Wärmestoffs.

Wir bemerken nemlich, daß der Wärmestoff in allen Körpern sich in ein gewisses Gleichgewicht zu setzen suche, das ist, Körper die mit einander in Verbindung stehen, vertheilen die Wärme so unter sich, daß sie nun das Thermometer auf einerley

Grad bringen, wenn es mit ihnen in Berührung steht. Von einem freien Strömen der Wärme in die offenen Poren ist hier nicht die Rede, denn jenes Strömen ist eine Folge der Schwere, die man erstlich am Wärmestoff nicht bemerkt, und deren Gesetzen er auch, wie oben gezeigt ist, nicht frei gehorchen kann. Einige Naturforscher haben diese Fortbewegung des Wärmestoffs für eine Würkung seiner Elasticität gehalten, so wie auch die Temperatur eines Körpers von der Spannung der Wärmetheilchen in demselben. Auch Lavoisier, der hier aber nicht bestimmt ist, scheint die Temperatur der Menge und der Dichtigkeit des Wärmestoffs in den Poren zuzuschreiben. Daß der Wärmestoff, so wie alle übrigen Körper, eine ursprüngliche Elasticität besitze, daran ist gar kein Zweifel, aber daß diese Elasticität sehr beträchtlich sey, läßt sich gar nicht schließen, noch weniger, wie manche neuern Chemisten geäußert haben, daß dieser Stoff der einzige ursprünglich elastiche sey. Zwar macht die Verbindung mit dem Wärmestoff manche Körper höchst elastisch, aber dieses ist nicht immer der Fall, denn Eis ist zum Beispiel elastischer als Wasser, ungeachtet dieses mehr Wärmestoff als jenes enthält, und unzählige Erscheinungen in der Chemie lehren uns ja, daß wir von den Eigenschaften einer Verbindung auf keine Weise etwas von den Eigenschaften der Bestandtheile nur wahrscheinlich vermuthen können. Wenn der Wärmestoff sich nach den Gesetzen der Elasticität verbreiten soll, so muß seine Elasticität schon stärker, als die Spannkraft anderer Körper als Licht, electrische Materie, u. s. w. seyn, die sich in den Poren der

Körper aufhalten, um sie verdrängen zu können. Ferner muß sie auch im Stande seyn, die Anziehungskraft zu dem Körper zu überwiegen, worin der Wärmestoff sich vorher befand, um in einen andern vermöge dieser Dehnkraft über zu gehen. Aber sobald er die Anziehungskraft zu einen Körper überwindet und sich gegen einen andern als ein elastischer Körper verbreitet, so sehe ich nicht ein, warum er nun nicht blos dieser und seiner geringen Schwere folgen sollte, um in die Höhe zu steigen. Wenn man auch sagen wollte, daß allerdings die Anziehungskraft auf den Wärmestoff beständig würke, und ihn in seinen Bewegungen leite, aber daß diese zugleich auch auf seine Elasticität würke, also die Dehnkraft hauptsächlich mit ins Spiel komme, so scheint mir doch dieses nicht genugthuend. Das Bestreben des Wärmestoffs aus einem Körper sich in den andern zu verbreiten, also auch die Temperatur kann sich nicht wie die specifische Elasticität desselben verhalten. Man setze in einem Körper K die specifische Elasticität = L die Menge des Wärmestoffs = Q, die Anziehungskraft des Körpers zum Wärmestoff = GA, und a, q, e bedeuten in einem andern Körper K gleichnamige Größen, so verhält sich das Bestreben des Wärmestoffs aus K in einen andern C zu übergehen, zu dem Bestreben des Wärmestoffs in K auch nach l

sich zu verbreiten wie $\frac{EQ}{A} : \frac{eq}{a} = \frac{E}{qA} : \frac{e}{Qa}$.

Wenn dieses Verhält = E : e seyn soll, so muß $qA = Qa$, also $Q : q = A : a$, welches wider alle Analogie ist, da wir nie sehen, daß die Anziehungskraft

eines

eines Körpers zu einem andern wächst, je mehr er von ihm in sich genommen hat. Hingegen ist das oben gegebene Verhältniß $= a : A$ dem $E : e = q : Q$, weil offenbar mit der Menge in demselben Raum, wie wir hier annehmen, die specifische Elasticität vermindert wird, also $EQ = eq$. Alle andere Verhältnisse sind hier wider alle Naturanalogie. Wäre jenes Verhältniß des Bestrebens $= Q : q$; so wäre $Ea = Ae$, also $E : e = A : a$, welches nicht seyn kann, da die Anziehungskraft die specifische Elasticität mindert. Auch nicht $= Ea : eA$ oder $qA : Qa$, weil für den Fall der gleichen Temperatur $Ea = eA$, also $E : e = A : a$ und $qA = Qa$, also $Q : q = A : a$, welche Verhältnisse, wie eben gesagt ist, nicht bestehen. Auch nicht $= EQ : eq$, denn alsdenn wäre $A = a$, beide Würkungen höben sich einander auf, und der Wärmestoff müßte in die Höhe steigen. Es bleibt uns also nichts übrig, als dieses Bestreben in einen umgekehrten Verhältnisse der Anziehungskraft des Körpers zum Wärmestoff anzunehmen.

Wie nun aber die Anziehungskraft so würke, daß immer eine gleiche Temperatur bei ungleichen Wärmemengen entstehe, möchte sich wohl eben so schwer sagen lassen, als warum alle fließenden eine Horizontalebene auf der Oberfläche machen, womit jene Erscheinung allerdings manches ähnliche hat. Die Erscheinungen, welche das Aufsteigen fließender Körper in den Haarröhrchen uns zeigen, geben uns das beste Mittel, die Sache zu versinnlichen. Der Wärmestoff verbreitet sich nemlich, wie dort das Wasser in den Röhren, gleichförmig, sowohl auf der Oberfläche der Poren, als des Körpers selbst aus

(wie auch die electrische Materie zu thun pflegt), wobei es allerdings sonderbar scheint, daß ein Theil des Körpers, dem Wärmestoff fehlt (so wie dort, dem Wasser fehlt) im Stande ist, einem andern den Wärmestoff (dort das Wasser) zu entziehen. Eine Modification der Anziehungskraft, die freilich ohne Beispiel ist. Nur scheint diese Anziehungskraft der Körper auf den Wärmestoff sich nicht so sehr in die Ferne zu erstrecken, als die Anziehungskraft der Leiter auf die electrische Materie, oder auch der Haarröhrchen auf das Wasser, weil wir nicht bemerken, daß ein kleiner Körper den Wärmestoff schwächer anziehe, als ein größerer. Nimmt man eine solche Vertheilung des Wärmestoffs in Haarröhrchen an, so läßt sich die verschiedene Capacität der Körper, oder die verschiedene Menge des Wärmestoffs bei gleicher Temperatur sehr wohl erklären. Sie rührt von der Menge der Poren, nicht aber von der Menge der Poren überhaupt, sondern von der Größe und Menge der den Wärmestoff permeablen Poren her, eine Unterscheidung, welche alle die Schwierigkeiten hebt, welche man sonst gegen diese Lehre machen könnte. Doch will ich gern diese Poren-Fiction aufgeben, so bald man eine andere genugthuende Erklärung für diese Erscheinung findet.

Aber diese Aeußerung der Anziehungskraft ist noch weit von jener verschieden, welche man gewöhnlich chemische Anziehung, chemische Verbindung oder Verwandtschaft zu nennen pflegt, und wir sind nicht befugt den Wärmestoff gebunden zu nennen. Denn erstlich zeigt die chemische Anziehung nichts, welches man der Vertheilung des Wärmestoffs zu einer

ner gleichförmigen Temperatur, analog nennen könnte; es weicht von aller chemischer Erfahrung ab, daß ein kalter Körper einem gleichartigen warmen Wärmestoff raubt, ohngefähr eben so, als wenn freie Soda dem Glaubersalze die Vitriolsäure raubte. Und ferner sehen wir, daß durch jene Verbindung des Wärmestoffs mit den Körpern keine neue den Bestandtheilen nicht eigenthümliche Eigenschaft hervorgebracht wird, wir bemerken nur eine Ausdehnung des erwärmten Körpers, da wir grade bei der chemischen Verbindung eine Zusammenziehung des Volumens gewahr werden. Wir müssen also den Wärmestoff, der aus einen warmen Körper in den kalten übergeht, zum Gegensatz des chemisch verbundenen, frei oder ungebunden nennen.

Wird aber der Wärmestoff in einem Körper angehäuft, so geschieht es nicht selten, daß dieser in einem feinern Zustand, aus dem starren in den fließenden, dem fließenden in einen luftförmigen übergeht. Ohngefähr eben so schmilzt ein Stück Zucker, wenn man die Haarröhrchen desselben eine große Menge Wasser einsaugen läßt. Dabei bemerken wir nun immer eine Veränderung der Temperatur, es geht Wärme verlohren, die der flüßige Körper bei seiner Bildung gleichsam verschluckt, und die sich wieder zeigt, sobald dieser flüßige Körper in seinen vorigen gröbern Zustand zurückkehrt. Dieses Verschlucken des Wärmestoffs kann entweder nur von einer veränderten Capacität der Körper kommen, indem mehrere Poren in dem neugebildeten flüßigen Körper aufgeschlossen werden, oder es kann auch von einer chemischen Bindung des Wärmestoffs herrühren.

Allein

Allein Würkung der veränderten Capacität kann dieses Verschlucken der Wärme nicht seyn, denn sonst würde dieser Wärmestoff in einem kältern Mittel wieder entweichen. Wenigstens müssen doch Würkungen völlig dieselben seyn, wenn wir sie, besonders bei einer so feinen Materie, denselben Ursachen zuschreiben wollen. Aber das ist hier nicht der Fall, Wasser kann bis auf mehrere Grade unter dem Gefrierpunct abgekühlt werden, ohne daß es friert, wenn es in Ruhe ist, bringt man es aber in eine zitternde Bewegung, so entweicht das Feuer und nun friert das Wasser. Bewegung also; die auch sonst beim Reiben Wärme verursacht, entwickelt hier den verschluckten Wärmestoff. Eben so wenig kann man diese Verbindung des Wärmestoffs chemisch nennen, denn es ist ganz wieder alle Analogie in der Chemie, daß ein Bestandtheil aus einer Verbindung allein durch Bewegung entwickelt werde. Es ist also weder das eine noch das andere der Fall.

Die chemische Verbindung setzt eine Zertheilung der Materien voraus, denn ohne vorhergegangene feine Zerreibung oder Auflösung geschieht nie eine solche Verbindung. die Körper, die sich verbinden, dringen mehr in einander ein, zertheilen sich einander noch mehr, so daß nur sehr feine Theilchen neben einander zu liegen kommen. Wie weit diese Zertheilung gehe, können wir nicht sagen, man sieht aber leicht, daß sie auf unendlich verschiedene Art mehr oder weniger fein geschehen kann. Da wir uns die Materie als unendlich theilbar denken müssen, so läßt sich sogar eine Verbindung denken, wo unendlich kleine Theile der verschiedenen Körper mit einander

ver-

verbunden sind, welches die Alchemisten, die ihre Systeme nicht selten consequent aufführten, eine radicale Auflösung nannten. Zwischen dieser radicalen Solution und Verbindung, und der gröbsten chemischen Zertheilung eines Körpers durch den andern kann es eine Menge sehr verschiedener Grade geben, man kann also grade zu nicht auf die Frage antworten, ob etwas chemisch gebunden sey oder nicht. Nennt man jeden Körper chemisch gebunden, wenn er eine Zertheilung des andern gemacht hat, so muß man allerdings den Wärmestoff, der beim flüßig werden verschluckt wird, chemisch gebunden nennen, man muß aber gestehen, daß diese Verbindung noch lange so genau nicht sey, welche wir sonst zu bemerken pflegen.

Diese sind, dünkt mich, die Begriffe, welche man zum Grunde legen muß, wenn man die Erscheinungen, welche der Wärmestoff zeigt, ordnen will. Ich habe sie absichtlich genauer auseinander gesetzt, weil dieser Gegenstand mit vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, und in der Zweideutigkeit der Grundbegriffe, wie hier der chemischen Verbindung die Ursache liegt, warum wir schwer aufs reine kommen. Dazu kommt noch, daß wir selten von der Mannichfaltigkeit der Natur würdige Gedanken hegen. Wir stellen uns die Würkung einer Ursache nur einfach vor, da sie doch auf eine sehr mannichfaltige Weise modificirt seyn kann, wir reden nur von einer chemischen Verbindung, da diese doch sehr mannichfaltig seyn kann.

Lavoisier stellt sich die Verbindung des Wärmestoffs mit den Köpern auf eine sehr einfache Weise

vor. Er glaubt, es sey ausgemacht, daß sich die Theilchen der Körper nicht berühren, sondern daß sich zwischen ihnen Zwischenräume finden müsse, weil sie sich durch die Wärme in allen Dimensionen ausdehnen. Zwischen den feinsten Theilchen der Körper findet sich nun der Wärmestoff, dessen größere oder geringere Menge sie von einander mehr oder weniger entfernt, und dadurch die Anziehungskraft derselben gegen einander schwächt. Eine größere Menge desselben schwächt diese Kraft so sehr, daß nun die Körper einen sehr geringen Zusammenhang haben, also flüßig erscheinen. Man sieht leicht ein, wie mannichfaltige Grade der Flüßigkeit die gehörige Menge des Wärmestoffs verursachen kann. Außer der Anziehungskraft der Theilchen zu einander kommt noch äußerer Druck, z. B. der Luft hinzu, der den Würkungen der Wärme widersteht.

Also ist nach ihm Ausdehnung der Körper durch die Wärme, Flüßigwerden und Verwandelung in Dämpfe nicht allein Würkung einer und derselben Ursache, sondern alle drei Erscheinungen sind nur durch eine größere oder geringere Entfernung der Theilchen unterschieden. Aber ich zweifele sehr, daß wir dieses behaupten können. Denn wir bemerken doch in einigen Fällen, daß der Körper, welcher weniger Wärmestoff hat, nicht einen kleinern Raum einnimmt, z. B. das Eis, welches einen größern Raum einnimmt, als das Wasser, woraus es entstand. Wollte man behaupten, daß beim Schmelzen desselben Poren verlohren gehen, und das Gebäude, wenn ich so sagen soll, in sich selbst zusammenstürzte, so sehe ich doch nicht ein, warum der

Wärme-

Wärmestoff nicht zuerst jene Poren anfüllt, ehe er in das Eis eindringt, und wenn er die nun angefüllt hat; so können doch die Wassertheilchen dahin nicht dringen. Wenigstens bleibt doch die Wassermaterie, bei jeder Veränderung des Schmelzens, die nur äusserlich ist, an Menge und Gewicht völlig dieselbe, Wärmestoff kommt noch hinzu, der Druck von außen wird nicht vermehrt, wie will also eine Verminderung des Umfangs entstehen können? Es sollte doch jene Hypothese, die alles durch Entfernung der Theilchen vermittelst des Wärmestoffs erklärt, auf diese Erscheinung Rücksicht nehmen. Nimmt man Poren an, die dem Wämestoff nicht permeabel sind, so ist alles leicht erklärt, aber dafür drückt sich Lavoisier viel zu allgemein, indem er von Ausdehnung in allen Dimensionen auf das Nichtberühren der Theilchen schließt, überhaupt gleichsam, statt der Repulsionskraft, Wärmestoff einschiebt.

Ferner kann man nicht den geringen Zusammenhang der Theilchen als einen auszeichnenden Charakter der flüßigen Körper ansehen, wie doch Lavoisier voraussetzt. Der Zusammenhang der Theilchen in den flüßigen Körpern ist so gering nicht, als es scheint, wie manche Versuche beweisen, vorzüglich die Würkung des Wassers auf Körper, die unter einem schiefen Winkel anprallen. Ihr Hauptcharakter besteht offenbar in der Verschiebbarkeit ihrer Theilchen an einander, durch eine höchst geringe bewegende Kraft, ohne das dadurch das Quantum ihrer Berührung gemindert wird *). Diese Erscheinung wird im geringsten

*) S. Kant Anfangsgr. der Naturwissenschaft. S. 88.

sten nicht durch die neue Theorie erklärt, höchstens könnte man sie auf die Flüßigkeit des Wärmestoffs zurückschieben, aber Erklärung der Art sind jezt wohl nicht gut mehr anzuwenden, wo man die Streitfrage nur zu entfernen sucht. Wenn auch die neue Theorie deswegen nicht zu widerlegen seyn sollte, weil ihre Hypothese so tief liegt, daß sie gradezu durch Erfahrung nicht anzugreifen steht, so dient sie doch nicht das eigentlich schwere bei der Veränderung der starren Körper in flüßige zu erläutern.

Auch ist es auffallend, daß der Uebergang aus dem starren in den flüßigen Zustand so plözlich geschieht, selbst bei einer allmähligen Erwärmung. Mußte nicht, wenn Lavoisier's Darstellung der Sache befriedigen sollte, dieses langsam geschehen, und der feste Körper gleichsam durch alle Stuffen der Klebrigkeit in den fließenden Zustand übergehen? Dieser plözliche Uebergang zeigt sehr deutlich, daß hier eine andere Verbindung der Wärme vorgehen müsse, als wenn der Körper nur dadurch ausgedehnt wird.

Ich muß doch hier noch etwas von den Versuchen sagen, die man angestellt hat, um zu erfahren, ob in den Körpern sich chemisch gebundener Wärmestoff befinde, oder ob alle Erscheinungen der Entwickelungen dieses Stoffs sich aus der verschiedenen Capacität der Körper erklären lassen. Ich setze zum voraus, daß man Crawfords Art und Weise kennt, die Wärme-Capacität der Körper zu finden. Um nun zu finden, ob ein Körper chemisch gebundenen Wärmestoff enthalte, bemerkt man die entwickelte Wärme bei der Mischung zweier Körper, erforscht die

die Capacität der Bestandtheile, so wie des neu entstandenen Körpers, und vergleicht diese mit einander, woraus sich dann ergeben muß, ob jene entwickelte Wärme von chemisch geschiebenem Wärmestoff herrühre *). Versuche zeigen, daß man nicht nöthig habe, solchen chemisch gebundenen Wärmestoff in den Körpern anzunehmen. Man sieht aber leicht ein, daß bei diesem Vermischen oder Vermengen, auch der Wärmestoff wieder zum Theil zum Vorschein kommen müsse, den die Körper in sich nahmen, als sie flüßig wurden. Denn in den meisten Fällen erhalten die neu entstandenen Körper einen andern Grad der Flüßigkeit, als die Bestandtheile, so nehmen z. B. zwei Flüßigkeiten zusammengemischt selten den vorigen Raum ein, ihre Capacität muß sich aber nach diesem Flüßigkeitsgrade verhalten, weil sie sonst wieder in ihren vorigen Zustand zurückkehren möchten. Ueberdem ist immer eine Bewegung nöthig, wenn man eine Mischung hervorbringen will, wodurch die Flüßigkeitswärme kann entwickelt werden.

So wichtig die Versuche über die Capacität der Körper sind, so sehr ist es zu bedauren, daß sie grade da, wo sie für den jetzigen Zustand der Chemie die vorzüglichsten Dienste leisten würden, in Bestimmung der Capacität der Luftarten am wenigsten genau ist. Es rührt dieses besonders daher, weil die Luft-

*) Ich wähle hier die leichteste Darstellungsart. Andere practisch bequemere Siehe in der vortreflichen Schrift des Hn. Hofr. Mayers über die Modificationen des Wärmestoffs. 1791. 8.

Luftarten sich nicht leicht mit andern Körpern mengen lassen, überhaupt nicht dicht genug sind, um die gehörigen Würkungen hervorzubringen, woraus man auf ihre Capacität schließen könnte. Ueberdem wäre es von Nutzen, das Verfahren, welches wir anwenden, die Wärme-Capacität der Körper zu finden, so sehr als möglich zu vervollkommnen. Ich nehme daher Veranlassung hier noch einige Bemerkungen darüber zu machen.

Die Art des Hrn. Crawford die specifische Wärme vermittelst des Vermengens der Substanzen und der Beobachtung der Temperatur dieses Gemenges zu bestimmen, hat mehre Unbequemlichkeiten. Denn zuerst lassen sich viele Materien nicht gleichförmig mit einander vermengen, daher es sehr unsicher ist, die wahre Temperatur des Gemenges zu erfahren. Ueberdem wissen wir nicht, wo die Grenzen der chemischen Einwürkung der Substanzen auf einander sind, und können also nicht immer gewiß sagen, ob nur ein blos mechanisches Vermengen statt gefunden hat, welches doch durchaus nöthig ist. Es wird ferner zu viel in die umgebene Luft zerstreut, welches doch Fehler verursacht, die von der angebrachten Correction nicht völlig gehoben werden. Cr. beobachtet nemlich die Zeit von dem Anfange der Mischung, bis sie eine gleichförmige Temperatur angenommen hat, und berechnet daraus nach Newtons Regel, wie viel die Mischung in jener Zeit Wärme verlohren habe. Ungeachtet diese Regel von Lambert und Mayer im Ganzen bestätigt worden ist, so begreift man doch sehr leicht, wie fein die Versuche

suche dadurch werden, und wie viel Fehlern sie nun unterworfen seyn müssen.

Allen diesen Fehlern glaubte **Lavoisier** durch sein Calorimeter, welches im dritten Bande dieser Schriften beschrieben ist, abzuhelfen, und man muß gestehen, der Gedanke ist sehr sinnreich gefaßt und ausgeführt. Durch das Einschließen des Apparats in Eis wird die äußere Luft abgehalten, und alle entwickelte Wärme aus dem Körper, den man zur Untersuchung gebraucht, wird zum Schmelzen des Eises angewandt. Versuche dieser Art erfordern Behutsamkeit, und sind nicht ganz leicht anzustellen, aber dieses sollte in der Physik niemals abschrecken. Nur zweifele ich, daß **Lavoisier's** Satz, den er für sehr fest hält, und auf den er sich immer beruft, das geschmolzene Eis sey nemlich ein Maaß des entwickelten Wärmestoffs, ganz richtig ist. Denn so wie ein Theil des Eises geschmolzen wird, so verschluckt er nach der allgemeinen Regel Wärmestoff, welches er in diesem Falle dem umherliegenden Eise entzieht, dadurch wird dieses unter 0 erkältet, und es ist also mehr Wärmestoff nöthig, um es ins Schmelzen zu bringen. Dazu kommt, daß das Eis ein schlechter Wärme-leiter ist; dieses Entziehen des Wärmestoffs beim Verschlucken desselben, wird also nicht durch die Masse gleichförmig geschehen, (wobei doch auch aus dem äußern Eise Wärmestoff hinzutreten würde) und es wird auf die Lage und Menge des zuerst geschmolzenen Eises, auf die Berührungspuncte desselben mit dem übrigen ankommen, ob mehr oder weniger Eis durch dieselbe Menge Wärmestoff geschmolzen wird. Wie viel hiebei von der

Lage und Gestalt des zu untersuchenden Körpers in der innern Höhlung abhänge, läßt sich leicht einsehen.

Sollte es nicht am vortheilhaftesten seyn, beide Methoden gewissermaßen zu verbinden, und die Erkältung der Körper anzuwenden? Man müßte dazu den Apparat nach Lavoisiers Art in Eis einschließen, das hier eine so geringe Temperatur haben müßte, als möglich wäre. Im Innern des Apparats befände sich der zu untersuchende Körper mit einem Thermometer, welches durch den Deckel durchgienge. Dieser innere Raum wäre von einer erkaltenden Mischung umgeben, die sich also in dem mittlern Raume fände, und auch in ihr müßte ein Thermometer angebracht werden. Zur erkältenden Mischung könnte man Salmiak und Salpeter nehmen, als die wohlfeilste, und man müßte so lange fortfahren zu erkalten, bis der Körper im Innersten den niedrigsten Grad angenommen hätte, das heißt, bis das Thermometer im Innersten anfienge zu steigen. Es versteht sich, daß die Menge der erkältenden Mischung für alle Versuche dieselbe seyn müßte. Doch ich überlasse dieses andern zur Beurtheilung, da es mir an Instrumenten zur Ausführung fehlt.

4. Ueber die chemische Verwandtschaft.

Die Erfahruug allein kann uns die Gesetze der chemischen Verwandtschaft lehren, und eher werden wir nicht darüber urtheilen können, als bis eine Menge Erscheinungen zusammengestellt ist. Alle Theorien, die wir jetzt darüber haben, sind noch viel zu einseitigen und von zu wenig Erfahrungen abgezogen

zogen. Eine vollständige Abhandlung über die Verwandtschaft der Körper, hieße eine vollständige theoretische Chemie schreiben. Ich will also hier nur einige Bemerkungen machen, die Bezug auf die neuere chemische Theorie haben.

Die neue Theorie bedient sich vorzüglich des Satzes, daß die Körper bei einem verschiedenen Grade der Temperatur auch verschiedene Verwandtschaften äußere, ungemein häufig, allein man vermißt eine strenge Erörterung dieser Behauptung. Lavoisier scheint dieses der Entfernung der Theilchen durch den Wärmestoff zuzuschreiben, wodurch die Anziehung derselben zu einander aufgehoben oder doch gemindert wird. Hieraus würde folgen, daß Körper, welche als Luftarten zusammenkommen, sich am schnellsten und besten mit einander verbinden müßten, welches doch nicht so scheint. Aber ich verweise hier auf das, was ich im vorhergehenden gesagt habe, daß eine größere Entfernung der Theilchen nicht eben mit einer Vermehrung des Wärmestoffs verbunden ist.

Hier, glaube ich, ist es gut, wenn man auf das Mechanische Rücksicht nimmt, welches bei den Mischungen vorgeht, welche in einer hohen Temperatur geschehen. Die Luft, als ein höchst elastischer Körper, läßt sich eben ihrer Elasticität wegen sehr schwer mit den Körpern vermengen, so daß genug Berührungspuncte zur Verbindung entstehen. Ein elastischer Körper läßt sich offenbar schwerer von derselben Stelle bringen, als ein harter, vorausgesetzt, daß er sich nicht im leeren Raume befinde. Nun bemerkt man aber, daß grade bei jenen Verbindungen der Körper mit Luft die Verwandtschaften sich

sehr mit der Temperatur ändern, welches nicht bei andern Körpern, wo weder Luft verbunden oder entwickelt wird, der Fall ist. Der starke Luftzug, welcher entsteht, wenn ein Körper oder ein Theil desselben erhitzt oder ins Glühen gebracht, das dadurch verursachte Anprellen der Luft, scheint mir ein Vermengungsmittel, wodurch die feinen Theilchen der Luft in genauere Berührung mit dem glühenden Körper kommen. Es wäre auf diese Art gar nicht unmöglich, daß bei derselben Temperatur einmal eine Verbindung geschehen, das anderemal wieder getrennt werden könnte, wenn nur der Zustand der Dichtheit oder Lockerheit des untersuchten oder gebildeten Körpers nicht derselbe wäre, die Erhitzung der Luft also in demselben Raume eine größere oder geringere Intension erhielte. Natürlicher ließe sich so manche Verbindung und Trennung erklären, als wenn man höchst willkürlich und hypothetisch annehmen will, die Gesetze der Verwandtschaft änderten sich mit jedem Wärmegrad, oder ein Körper sey bei jedem andern Wärmegrade als ein anderer Körper zu betrachten. Daß die Proportion, worin zwei Bestandtheile mit einander verbunden sind, verschiedene Körper machen kann, ist allerdings richtig, aber dieses setzt eine chemische Verbindung voraus (wenn wir uns nemlich, wie nöthig ist, nach der Analogie richten) und in dem Grade läßt sich doch eine solche Verbindung von dem Wärmestoff nicht behaupten. Gesetzt auch, man wollte dieses annehmen; so müßten doch noch andere Erfahrungen bestätigen, daß ein Körper in einem andern Verhältnisse mit Wärmestoff verbunden, auch übrigens sich als ein anderer

rer Körper verhalte, denn wir wissen, daß nicht immer ein verschiedenes Verhältniß der Bestandtheile verschiedene Körper macht.

Bis jetzt müssen wir auch die Verbindungen der Luftarten, welche vermittelst der electrischen Funken geschehen, solchen mechanischen Würkungen zuschreiben. Die Lufttheile, welche sich sonst schwer mit einander vemengen, müssen vermittelst des electrischen Funkens in eine starke Bewegung gerathen, besonders da die Luft ein Nichtleiter ist. Es ist auch wahrscheinlich, daß die electrische Materie in diesem Falle nicht als ein drückender Körper würkt, der die Lufttheilchen zusammen drückt, wodurch kein genaues Vermengen hervorgebracht würde, sondern daß die feinsten Theilchen in Bewegung gesetzt werden, ohne daß ihre Gestalt dabei eine Veränderung leidet. Wir sehen also, warum die dephlogistisirte Luft mit der gehörigen Menge Stickluft vermengt, sich nicht vermischt, wenn man nicht oft den electrischen Funken hat hindurchschlagen lassen. Was hier schneller vermittelst der Electricität geschieht, kann auch langsamer an solchen Orten geschehen, wo die Luft nicht oft erneuert wird, sondern die Theilchen derselben vermöge leichten Erschütterungen Gelegenheit haben, sich genauer mit einander zu verbinden. Wir bemerken dieses ebenfalls an der dephlogistisirten und phlogistisirten Luft, wenn sie an dumpfigen Orten stehen, wo sie sich nach und nach verbinden, und Salpetersäure, welche man daher an solchen Oertern oft antrifft, erzeugen.

Ist es richtig, daß die Luft, wenn sie erwärmt wird, wie der Turmalin und andere Körper electrisch

wird, so läßt sich ihr Vermischen mit den Körpern bei einer höhern Temperatur noch leichter begreifen. Die Theilchen der Luft stoßen sich alsdenn wegen ihrer Electricität ab, und werden von andern unelectrischen oder ungleichnamig electrischen Körpern angezogen, wodurch sie mit ihnen in eine genauere Berührung kommen müssen. Wir rechnen überhaupt auf electrische Materie bei den Verbindungen der Körper zu wenig, und doch ist es leicht einzusehen, daß sie wegen des Abstoßens und Anziehens der Theilchen großen Einfluß haben muß. Ob aber electrische Materie an und für sich als ein chemischer Körper und als Bestandtheil mitwürke, lasse ich dahin gestellt seyn, glaube aber, daß unsere Kenntnisse noch lange nicht hinreichen, dieses auszumachen.

So übel es ist, alles auf mechanische Sätze zurückzuführen, so sollte man sie doch in manchen Fällen nicht ganz übergehen. Daß die Elasticität der Luft, die Art, wie sie sich bewegte, wenn man ihr Berührungspuncte mit andern Körpern geben will, viel Einfluß auf ihre Verbindungen mit den Körper haben muß, begreift sich leicht. Auch finden wir, daß die fließenden Körper, deren Theilchen am wenigsten elastisch sind, am leichtesten die Körper auflösen, und sich am besten sowohl mit andern Körpern als unter sich verbinden lassen.

5. Ueber einige Einwürfe gegen die antiphlogistische Theorie.

Es ließ sich erwarten, daß eine Theorie, welche grade das Gegentheil von dem lehrt, was man bisher in der Chemie annahm, manchen Widersprüchen ausge-

ausgesetzt seyn würde, besonders da die Vertheidiger derselben nicht selten einen entscheidenden und bittern Ton annahmen. Vorzüglich ist sie solchen Widersprüchen in Teutschland ausgesetzt gewesen, welches vielleicht in dem Charakter der Teutschen liegt, die weniger als andere sich von dem neuen einnehmen lassen, blos weil es neu ist, vielleicht auch auf der andern Seite weniger Gewohnheit besitzen, Vorstellungsarten abzulegen, woran sie sich gewöhnt haben. Ich werde die vorzüglichsten Einwürfe hier anführen, nicht um sie alle zu widerlegen zu suchen, sondern um hie und da einige Bemerkungen zur fernern Aufklärung dieses oder jenen Gegenstandes zu machen. Ich fange mit den scharfsinnigen Einwürfen des Herrn Prof. Gren an, die sich in dessen Journal der Physik III B. 451 S. finden.

1. Versuch mit alkalischer Schwefelleber. Siehe Scheele von Luft und Feuer S. 7. Die Luft wird dabei um $\frac{8}{33}$ bis $\frac{10}{33}$ ihres Umfangs vermindert, der respirable Antheil, oder die darin befindliche Lebensluft verschwindet. Die Schwefelleber, oder ein Theil davon wird in vitriolisirten Weinstein verwandelt. Nach dem phlogistischen System erklärt man dieses folgendermaßen. Die gemeine Luft, welche noch nicht völlig phlogistisirt ist, raubt der Vitriolsäure ihren Antheil an Phlogiston, der sie zur Vitriolsäure macht. Daß die Beraubung des Phlogistons in diesem Falle so leicht vor sich gehe, kommt daher, weil durch die Dazwischenkunft des Wassers und des Laugensalzes der Zusammenhang zwischen Vitriolsäure und Phlogiston gemindert wird. Die antiphlogistische Chemie kann diesen Proceß nicht

 erklä-

erklären, weil sie auf den letzten Umstand keine Rücksicht nehmen kann; nach ihr vermag die Lebensluft nur in einer höhern Temperatur den Schwefel in Säure zu verwandeln.

Herr Hofr. Mayer hatte gegen diesen Satz eingewandt (Grens Journ. d. Phys. 4 B. S. 377) die Auflösung des Schwefels im Laugensalze diene dazu, die Theilchen des Schwefels von einander zu entfernen und ihre Ziehkraft zu einander zu mindern. Hr. Prof. Gren aber erwiedert, dann müsse auch feingeriebener Schwefel zur Säure werden, so wie auch Schwefel in Oelen aufgelößt, ferner werde ja der Schwefel, wenn man ihn mit Eisenfeile menge und mit Wasser befeuchte, zur Säure. —

Man erlaube mir folgende Bemerkungen. Ohne mich darauf einzulassen, ob grade die Anziehungskraft der Theilchen zu einander durch Laugensalz geschwächt werde, bemerke ich nur, daß überhaupt zwei Materien, die sich mit einander verbinden sollen, eine gewisse Menge Berührungspuncte haben müssen. Fast niemals ist es möglich, durch bloßes Reiben zwei feste Körper mit einander zu vermischen, welches aufgelößt sehr leicht geschieht, wie Metalle und Erden zeigen. Die Luft beweißt sich ebenfalls zu den Mischungen sehr widerspenstig, wie ich oben gezeigt habe, die Zerreibung des Schwefels, eine äußerst grobe Zertheilung, (mit der Auflösung verglichen) mag also wohl das nicht ausrichten, was die Auflösung im Alkali, und Zertheilung vermittelst desselben würkt. In den Oelen wird der Schwefel sich nicht mit dem Sauerstoff verbinden können, denn diese (die bei diesem Proceß in Ueberfluß da seyn müs-

müssen) ziehn ihn selbst an, und werden dick und dunkler gefärbt. Wenn man Eisenfeile mit Schwefel bloß mengt, und mit Wasser anfeuchtet, so kann ja hier, weil das Eisen nur gröblich gemengt ist, der Zusammenhang des Phlogistons mit der Vitriolsäure nicht gemindert werden. Woher kommt in diesem Falle die langsame Zersetzung des Schwefels? Ueber den letztern Umstand S. oben meine Anmerk. zur Schwefelsäure im Auszuge aus Lavoisier's Traite element.

Der Satz, daß durch die Dazwischenkunft eines dritten Körpers der Zusammenhang zweier mit einander verbundener geschwächt werde, ist noch nicht ganz ausgemacht. Denn das Sonderbare der chemischen Verwandtschaft ist, daß die Ziehkraft von *a* zu *b* null wird, wenn ein dritter hinzukommt, der mit *b* näher verwandt ist als *a*. Die Salpetersäure hat noch eine sehr große Verwandtschaft mit den Alkalien, und doch scheidet sie die Vitriolsäure leicht. Eine dreifache Verbindung kann nur dann statt finden, wenn zwischen den Kräften der drey verbundenen Substanzen ein Gleichgewicht ist. Um so viel Grade die Verwandtschaft des Phlogistons zur Vitriolsäure gemindert wird, um eben so viel muß es das Alkali angreifen, wenn es nicht soll ausgetrieben werden. Und eben dieses muß die Vitriolsäure thun, die mit dem Ueberfluß der Verwandtschaft auf das Alkali fällt. Für die Lebensluft als den dritten Körper bleibt nun alles einerlei, ja sie muß nun auch die Verwandtschaft des Phlogistons zum Alkali haben, wozu sie doch selbst gar keine Verwandtschaft hat, so viel wir wissen. Alle Erscheinungen, welche

man

man aus obigem Satz erklärt, möchten daher wohl alle noch eine andere Erklärung leiden.

2. Versuch mit Schwefelleberluft (Grens Handb. d. Chem. Th. I. §. 766, 769). Diese Luft wird langsam zerstört, und in Schwefel verwandelt, die respirable Luft wird phlogistisirt und gemindert. Die Schwefelleberluft besteht nun aus Schwefel, Phlogiston, Wasser und Wärmestoff. Die athembare Luft raubt ihr den Brennstoff, wodurch die Mischung der Luft zerstört wird, Wasser und Schwefel sich niederschlagen. Nach Lavoisier, entzieht der Wasserstoff dem Sauerstoffgas seinen Sauerstoff, macht damit Wasser, welches niederfällt, zugleich mit dem Schwefel, der vorher im Wasserstoffgas aufgelößt war. Warum wird aber hier in der Kälte aus Sauerstoff und Wasserstoff Wasser gebildet, welches sonst nur bei der Erhitzung geschehen soll? —

Ich gestehe sehr gern, daß hier die antiphlogistische Chemie nicht ganz befriedigt, aber eben so wenig die phlogistische. Denn wie beweißt man, daß in der hepatischen Luft ein Ueberschuß an Phlogiston sich befinde, ja ein vormaliger großer Freund des Phlogiston, Herr Kirwan, nimmt es selbst nicht einmal an, auch möchte schwer zu zeigen seyn, woher das Phlogiston komme. Warum geschieht die Zersetzung langsam? warum raubt die Lebensluft nicht plötzlich der hepatischen Luft ihr Phlogiston? Es kommt überhaupt hier darauf an, unter welchen Umständen sich die Luftarten mit einander verbinden lassen. Das Verhältniß des Wärmestoffs zu dem Wasserstoff, welches in der hepatischen Luft ganz anders ist, als im Wasserstoffgas, kann eben sowohl

dazu

dazu beitragen. Wie, wenn Lavoisier darauf Verzicht thäte, diesen einzelnen Fall erklären zu wollen, auf die kühne Behauptung, die hepatische Luft halte einen Ueberschuß von Phlogiston, das erwiederte, was Hr. Prof. Gren weiter unten beim Verbrennen des Phosphors sagt — was ich nicht weiß, kann ich noch lernen, u. s. w.?

3. **Versuch mit Eisenfeil, Schwefel und etwas Wasser** (Scheele Journ. de Phys. Jen. 1781. S. 79). Das Gemisch erhitzt sich, die respirable Luft wird phlogistisirt und vermindert, der Schwefel in Vitriolsäure verwandelt, welche mit dem Eisen, Eisenvitriol macht. Die Erklärung der Phlogistiker beruht darauf, daß das Vermengen mit Eisenfeil und Wasser den Zusammenhang zwischen Brennstoff und Eisen mindert, wodurch es der Lebensluft leichter wird, den Brennstoff anzuziehen. die Antiphlogistiker können nicht erklären, warum der Sauerstoff sich in der gewöhnlichen Temperatur mit dem Schwefel vereinigt. —

Aber Eisen ist ja nach der Theorie der Phlogistiker Eisenkalk schon mit Phlogiston gesättigt, so wie Schwefel, Vitriolsäure mit Phlogiston gesättigt ist. Wie kann also das Eisen den Zusammenhang zwischen der Vitriolsäure und dem Schwefel mindern? Ist es der Analogie gemäß, daß eine solche Würkung geschehe? Vitriolsäure treibt die Salzsäure aus dem Küchensalze leicht aus, aber man kann nicht sagen, der Zusammenhang zwischen Soda und Vitriolsäure werde im Glaubersalze durch Küchensalz geschwächt. Die phlogistische Chemie kann also diesen Proceß nicht nach allgemein angenommenen

Grund-

Grundsätzen erklären. In der antiphlogistischen Chemie kommt es hier wieder auf die Frage zurück. In welchen Fällen, unter welchen mechanischen oder auch physikalischen Hülfs-Umständen können überhaupt Zustarten zur Verbindung mit andern Körpern gebracht werden? Ich habe mich schon oben darüber erklärt, daß die neue Chemie sich sehr unbestimmt über die Veränderung der Verwandtschaften durch die Temperatur ausdrücke, aber diesem läßt sich leicht abhelfen, und die Theorie verliehrt im Ganzen dadurch nichts.

Ueber die Theorie des Athemholens erinnere ich nichts. Ich würde es für kein großes Verdienst der neuern Chemie ansehen (für Chemie nemlich) wenn sie das Athemholen sehr gut erklären könnte, der Glaube an die Theorie selbst sollte dadurch weder vermehrt oder vermindert werden. Wenn wir uns auf Wissenschaften berufen, die noch weit hinter der Chemie zurück sind, als die Physiologie, so kann dadurch nichts gewonnen werden. Wir kennen noch gar zu wenig, wir wissen nicht was Nervenkraft, Verdauung, und andere Umstände auf die thierische Wärme würke, ja wir wissen von dem Blute überhaupt sehr wenig. Alle Erklärungen dieser Art mag man als Versuche ansehen, etwas erklären zu wollen.

Die bisherigen Einwürfe kommen darauf hinaus: Wie geht es zu, daß der Sauerstoff mit dem Wasserstoff sich zuweilen nur bei einer sehr hohen, zuweilen bei einer weit niedrigern Temperatur verbindet? Es läßt sich umgekehrt eben so fragen: Wie geht es zu, daß die Lebensluft dem Schwefel das Phlogiston nur beim Verbrennen, der Schwefelsäure hingegen

in der gewöhnlichen Temperatur raubt? Je weniger ein Stoff von einem andern in sich hat, desto mehr zieht er ihn an, sagt Hr. Prof. Gren, wird also die Vitriolsäure den Brennstoff in der Schwefelsäure nicht mehr anziehen als ein Schwefel? Eine große Menge Fragen von der Art müssen von beiden Seiten unbeantwortet bleiben, bis wir die Gesetze der Verwandtschaft genauer kennen, und wissen, ob sie sich bei dem Verhältnisse der Bestandtheile ändere, welches viel Licht über alle Lehren der Chemie verbreiten würde.

4. **Versuch mit Salpeterluft.** Der respirable Antheil der Luft verschwindet, die Salpeterluft wird zerstört, es bildet sich rauchende Salpetersäure unter Erwärmung. Der Rückstand der Luft ist phlogistisirt, und dem Umfange und Gewichte nach vermindert. Zufolge der phlogistischen Theorie besteht die Salpeterluft aus Salpetersäure und Phlogiston, und dieses letztere zieht die Lebensluft an, um damit phlogistische Luft zu machen. Nach den Antiphlogistikern besteht die Salpeterluft besonders aus Stickstoff und Sauerstoff, jener aber ist geneigt noch einen Ueberschuß von Sauerstoff anzuziehen, diesen raubt er der Lebensluft und macht damit Salpetersäure.

Hr. Prof. Gren wendet hier ein, wie es zugehe, daß die phlogistische Luft in der gemeinen Luft nicht den Sauerstoff an sich ziehe und Salpeterluft bilde: Es sey ein in der Naturlehre durch unzählige Thatsachen erwiesener Satz, daß das Bestreben eines Stoffes, sich mit einem andern zu verbinden, immer um desto größer dagegen sey, je weniger er davon aufgelößt habe. —

Wir

Wir kennen aber noch viel zu wenig die Gesetze der Verwandtschaft, um dieses allgemein behaupten zu können. In manchen Fällen, wo dieses so scheint, kann es blos daher rühren, daß die Menge der entstandenen Verbindung dem noch freien Rückbleibsel die Berührung mit dem aufzunehmenden Körper nicht erlaubt. Wäre dieser Satz allgemein wahr, so müßte ja kein Salpeter im vegetabilischen Alkali anschießen können, wenn das letztere in beträchtlicher Menge sich dabei befände. Denn das freie Alkali hat unstreitig alsdenn eine größere Ziehkraft zur Salpetersäure als dasjenige, welches damit schon gesättigt ist, und es wird nicht eher Gleichgewicht und Ruhe hervorgebracht werden, bis die Salpetersäure unter das Alkali gleichförmig vertheilt ist. Daß die Sättigung des einen Theils hier nicht alle andere Verbindung hindern kann, sieht man aus den Beispielen, wo Uebersättigung geschehen kann, z. B. dem Borax, und vielen andern, und ohnedem wäre dieses wieder ein willkürlich angenommener Satz.

Nun wollen wir beide Theorien vergleichen. Die antiphlogistische gesteht, daß sie die Gesetze der Verwandtschaften nicht kenne, und deßwegen blos Stickstoff in der Salpeterluft annehme, weil aus Stickluft und Lebensluft durch den elektrischen Funken Salpeterluft entstehe. Da die Lebensluft an Gewichte und Umfange abnimmt, so glaubt man, sie sey zur Salpeterluft getreten und habe Salpetersäure gemacht, weil diese an Gewichte zugenommen. War die Lebensluft völlig rein, welches bekanntlich schwer zu erhalten ist, so bleibt fast gar keine phlogistische

Luft

Luft zurück, und konnte dieser Rückbleibsel nicht auch aus der Salpeterluft kommen?

Die phlogistische Theorie erklärt jene Entstehung der Salpetersäure nicht. Sie nimmt ein Phlogiston an, das eine negative Schwere hat, aber sich frei, das ist, allein mit Wärmestoff verbunden, nicht darstellen läßt.

5. **Versuch mit Pflanzenkohlen.** Durch das Verbrennen derselben verkiehrt die atmosphärische Luft ihren respirablen Antheil, und es bleibt phlogistische Luft und Kohlensäure übrig. Die Kohle wird in Asche verwandelt. Die reine Kohle besteht aus Brennstoff, dem Stoff der Luftsäure, und andern feuerbeständigen Theilen, als Phosphorsäure, Erde, u. s. w. Bei dem Glühen wird durch die Anziehung der reinen Luft das Phlogiston entwickelt, zum Theil frei, zum Theil wieder von der reinen Luft gebunden, die dadurch phlogistisirt wird. Der Stoff der Luftsäure entwickelt sich luftförmig. Nach **Lavoisier** ist die reine Kohle eine einfache Substanz, die in der Glühhitze der Lebensluft den Sauerstoff raubt, und Kohlensäure macht.

Hr. Prof. Gren merkt hier folgendes an, welches ich hier weitläuftiger hersetzen will, weil er es bei dem Verbrennen des Phosphors und des Schwefels wieder anführt. Der eingebildete reine und elementarische Kohlenstoff oder Carbone des Herrn **Lavoisier** ist, nach seiner eigenen Behauptung, eine sehr fixe Substanz. Die Kohle läßt sich ja auch durch keine Hitze in verschlossenen Gefäßen in die Höhe treiben. Das Oxygene ist ebenfalls feuerbeständig, denn wie würde es sonst mit dem Phosphor

nach Hn. Lavoisier zum acide phosphorique verbunden ihn figiren und feuerbeständig machen können; und doch soll nun der carbone mit diesem Oxygene eine so flüchtige Substanz bilden, daß sie mit dem calorique sogar luftförmig erscheint! Ist wohl je ein analoger Fall, daß zwei feuerbeständige Stoffe durch ihre Verbindung flüchtig werden? Ist das nicht abermals ein Widerspruch gegen allgemein anerkannte und wohl erwiesene Sätze? Wenn der calorique den carbone flüchtig macht, warum läßt sich denn in der Glühhitze die Kohle nicht sublimiren oder in Dämpfe verwandeln? Wenn aber das oxygéne an dieser Verflüchtigung Schuld seyn soll, warum ist denn die Phosphorsäure nicht flüchtig, worin doch das oxygene schon mit einem flüchtigen Stoff, dem Phosphor, vereinigt ist."

Zuerst ließe sich umgekehrt fragen: Wie kömmt es, daß der Stoff der Luftsäure und der Brennstoff diese für sich so flüchtigen Körper, nur in der Luft in die Höhe steigen, warum ist ihre Verbindung ohne Zutritt der Luft in verschlossenen Gefäßen so feuerbeständig? Die Beimischung der Phosphorsäure, der Erden, u. s. w., kann hier nichts würken, denn in der freien luft verzehrt sich die Kohle leicht.

Aber zweitens können wir nie von den Eigenschaften der Bestandtheile auf die Eigenschaften der Verbindungen schließen, ein Satz, der durch eine Menge von Thatsachen bestätigt wird. Man wird zugeben müssen, daß in dieser Rücksicht schmelzbar und flüchtig blos dem Grade nach verschieden sey. Nun wissen wir, daß die Erden für sich sehr feuerbeständig sind, aber mit einander gemengt zu sehr leicht-

leichtflüßigen Mischungen werden. Laugensalz und Kieselerde, zwei sehr feuerbeständige Körper, werden zu einem leichtflüßigen Körper, dem Glase. Das leichtflüßige Halbmetall, das im siedenden Wasser flüßig wird, besteht ebenfalls aus Bestandtheilen, die einzeln genommen weit feuerbeständiger und schwerflüßiger sind.

Drittens kann man in diesem besondern Falle nicht sagen, daß die Kohlensäure für sich ein sehr flüchtiger Körper sey, sondern ihre Flüchtigkeit kommt von der beträchtlichen Menge Wärmestoff, womit sie sich, vermöge der Vereinigung mit dem Sauerstoff, verbunden hat.

6. Verbrennen der Oele. Die Luft verliehrt ihren respirablen Antheil. Es bleibt phlogistisirte Luft, Luftsäure und Wasser zurück. Die Oele bestehen aus Brennstoff, Wasser, dem Stoff der Luftsäure (und Phosphorsäure?). Die Luft entwickelt den Brennstoff, der zum Theil frei wird, zum Theil phlogistisirte Luft macht. Luftsäure und Wasser erscheinen gas- und dunstförmig. Nach der neuern Theorie halten die Oele hydrogene und carbone. Bei der Erhitzung macht das oxygene mit dem hydrogene Wasser, mit dem corbone Kohlenstoff.

Hr. Prof. Gren erinnert hier, daß beim destilliren der Oele, für sich oder mit gebranntem Kalk ein schwachsaures, empyreumatisches Phlegma entstehe, auch Luftsäure beim Ausschluß der respirablen Luft erhalten werde, Wasser und Luftsäure sich also schon gebildet in den Oelen befänden. Oxygene könne Lavoisier nicht in die Oele versetzen, weil sonst, wenn

jene Stoffe durch die Glühhitze ausgedehnt würden, Knalluft entstehen müsse. —

Ob bei dem Destilliren der flüchtigen Oele, wenn dieses ohne alles Anbrennen geschieht, Wasser erhalten werde, möchte noch die Frage seyn. In den dickern Oelen muß freilich oxygene enthalten seyn, da sie dieses aus der Luft anziehen, daher es denn kommen kann, daß sie bei der Destillation ohne respirable Luft Luftsäure und Wasser geben. Eben dieses ist auch mit den fetten Oelen der Fall. Knalluft wird alsdenn nicht entstehen, da das oxygene mit dem hydrogene eine nahe Verwandtschaft hat, und dasjenige, welches verhindert, daß beide als Luftarten nicht mit einander gemischt werden können, die Elasticität derselben, in den Oelen nicht statt findet. Eben dieses ist der Fall mit dem carbone. Wenn man will, so mag man immerhin solche Oele, als Luftsäure und Wasser mit Wasserstoff und Kohlenstoff übersättigt, betrachten.

Ueberhaupt aber sind die Gesetze der Verwandtschaft nirgends schwerer anzuwenden, als in der Chemie der organischen Körper.

7. **Verbrennen des Phosphors.** Der reine Antheil der Luft verschwindet. Der Phosphor wird in eine feuerbeständige Säure verwandelt, welche etwas mehr als anderthalbmal so viel an Gewichte zugenommen hat. Die reine Luft raubt hier der Phosphorsäure den Brennstoff, und wird zur phlogistisirten Luft. Der Phosphor besteht nemlich aus Phosphorsäure und Brennstoff. Nach **Lavoisier** verbindet sich bei der Erhitzung der Phosphor mit dem Sauerstoff der reinen Luft und macht Phosphorsäure.

Zuerst

Zuerst wirft Herr Prof. Gren mit dem Hn. de Luc dem neuen System vor, daß es den Faden der Untersuchung dadurch abschneide, daß es die Gewichtszunahme des Rückstandes erkläre. Jedes System wird in so fern immer den Faden der Untersuchung abschneiden müssen, als es etwas erklärt, und doch ist es dann am vorzüglichsten, wenn es die meisten Erscheinungen zu erklären vermag. Das phlogistische System schneidet den Faden der Untersuchung in manchen Fällen eben sowohl ab, z. E. indem es behauptet, phlogistische Luft bestehe aus Phlogiston und Lebensluft, da hingegen die neue Theorie jene Luftart, (den Wärmestoff ausgenommen, den auch die Phlogistiker darin annehmen) für noch unzerlegt hält, aber dies gereicht dem phlogistischen System nicht zum Tadel. Wollte man blos evidente Sätze in der Chemie aufstellen, dann gebe man nur die ganze Wissenschaft auf, denn wie ich schon oben gesagt habe, es ist z. B. nichts weniger als evident, daß Salpeter aus Pflanzenalkali und Salpetersäure bestehe. Man schneidet ja ferner den Faden der Untersuchung nicht ab, wenn man irgend eine Erklärung giebt. Denn billig sollte man keinen Satz als unumstößlich aufstellen, weil in jeder Erfahrungslehre kein solcher Satz seyn kann, und man sollte frühzeitig daran gewöhnen, daß man jeden Grund nur in Ermangelung eines bessern angebe. Mir ist es unbegreiflich, wie vorzügliche Köpfe unter den Deutschen, Herrn de Luc's Worte als Orakel aufnehmen können. de Luc hat viel Verdienste um die Physik, er ist ein Mann von Geist, aber bei aller Redseligkeit nicht selten ein seichter Philosoph.

Zweitens erinnert Herr Prof. Gren, daß der Rückstand beim Verbrennen des Phosphors in Lebensluft nicht so rein sey, als die Lebensluft vorher war. —

Hierüber kann man schwerlich entscheiden. Ich habe selbst den Rückstand unreiner gefunden, aber man hat doch immer die Wahrscheinlichkeit gegen sich, daß die Lebensluft auch anfangs nicht rein war.

Drittens man könne ohne allen Zugang der respirablen Luft durch ätzendes, feuerbeständiges trockenes Alkali aus dem Phosphor, Phosphorsäure oder phosphorsaures Alkali erhalten. Laugensalz und Kohle in bedeckten Gefäßen geglüht geben Blutlauge, in der Blutlauge aber findet sich nach Westrumb Phosphorsäure. Ferner giebt der Rückstand nach der Bereitung der Phosphorluft, Gengembrüs phosphorsaures Laugensalz. Man könne zwar sagen, der Phosphor entreiße dem Wasser das oxygene, aber warum thut er dieses nicht für sich. — —

Ehe man auf Westrumbs Art Phosphorsäure aus der Kohle erhält, ist der Proceß verwickelt genug, daß man noch manche andere Erklärungen finden könnte. Mir scheint es, Kohlenstoff sey ein Bestandtheil des Phosphors. Die preußische Säure hält wohl äußerst wenig oxygene. Die Versuche des Herrn Bergr. Westrumb verdienen die äußerste Aufmerksamkeit, aber bis jetzt können sie noch nicht zu Beweisen dienen. Wenn bei der Bereitung der Phosphorluft der Phosphor das Wasser zerlegt wird, so folgt daraus noch nicht, daß er es für sich thun muß, denn hier ist er in einem concreten Zustande, dort in einem aufgelößten. Siehe

oben

oben Anm. zu n. 1. Ob bei der Calcination des Phosphors mit Soda alle reine Luft kann ausgeschlossen werden, zweifele ich sehr.

Viertens sey es wider alle Analogie, daß aus dem flüchtigen Phosphor und dem flüchtigen Oxygene die fixe Phosphorsäure werde. —

Feuerbeständig heißt ein Körper, der eine große Menge Wärmestoff nöthig hat, um gas- oder dampfförmig zu erscheinen. Dieses hat das oxygene, wie das Austreiben desselben beweißt; es ist also sehr feuerbeständig. Die Verschiedenheit des Verhaltens im Feuer ist also so groß nicht, als sie anfangs scheint. S. auch n. 5.

8. **Verbrennen des Schwefels.** Der reine Antheil der respirablen Luft geht verlohren, es bildet sich Schwefelluft, die mit dem Wasser, das man zum Absorbiren braucht, Schwefelsäure (acide sulfureux) macht, aus welcher erst mit der Zeit durch die Berührung mit respirabler Luft Vitriolsäure (acide sulfurique) entsteht. Bei der Erhitzung raubt hier die Lebensluft dem Schwefel den Brennstoff, weil die Verwandtschaft der Vitriolsäure je mehr sie davon verliehrt, desto größer zum Brennstoff wird, so kann die Lebensluft ihr nicht allen Brennstoff entziehen, sie wird zur Schwefelsäure, von der nur durch die Hülfe des wässerichten und der Zeit die respirable Luft das Phlogiston abscheiden kann. Nach Lavoisier verbindet sich der Schwefel bei der Erhitzung mit dem oxygene, macht erst gas sulfureux, endlich acide sulfurique.

Erstlich, sagt Herr Prof. Gren, lasse sich nicht einsehen, warum eine fixe Säure aus zwei flüchtigen

Körpern entstehe. (S. n. 5.) Zweitens erkläre die neue Theorie nicht, warum erst Schwefelsäure entstehe. —

Im Grunde scheint dieses die ältere Theorie nur zu erklären. Gesetzt, das Wasser scheide auch noch etwas Phlogiston, so bleibt doch selbst in der wäßrigen Säure noch Phlogiston zurück. Warum geschieht die Scheidung desselben, wenn genug Luft und Wärme da ist, langsam? Aber nach den hier angegebenen Satze läßt sich auch umgekehrt behaupten, die Verwandtschaft des Schwefels zum oxygene sey desto geringer, je mehr er von dem oxygene schon aufgenommen habe. Ferner kann auch die Erscheinung eines Gas machen, daß hiebei die Verbindung fürs erste stehen bleibt. So fällt cremor Tartari nieder, wenn man aufgelößte Weinsteinsäure in aufgelößtes Pflanzenalkali tröpfelt.

Zuletzt werde Lavoisier's Theorie dadurch widerlegt, daß ohne Verbrennen, ohne Beihülfe des gas oxygene durch die Calcination des Schwefels mit ätzendem, feuerbeständigem Laugensalze, vitriolsaures Alkali erhalten werde. —

Wie man dieses bewürken könne, mit völliger Ausschließung aller respirablen Luft, sehe ich nicht ein. Wo bleibt denn aber hier das Phlogiston, muß es nicht durch respirable Luft entzogen werden, und wie geht es zu, daß hier Hitze und Laugensalz zum Theil das Phlogiston scheiden. Müßte man das Phlogiston hiebei nicht rein auffangen können? So wie jetzt der Versuch da steht, sind alle Umstände zu wenig angegeben, um darauf rechnen zu können.

9. Ver-

9. Verbrennen der metallischen brennbaren Luft. Die Lebensluft und brennbare Luft verschwinden, und es entsteht Wasser. Nach einigen bleibt im Rückstande fixe und phlogistische Luft, im Wasser Salpetersäure, nach andern auch Salzsäure. Nach Lavoisier entsteht Wasser, und es bleibt nichts zurück. Die brennbare Luft ist sehr verschieden, die aus dem Eisen hält Wasser, Vitriolsäure, Phosphorsäure und Brennstoff, dieser verbindet sich mit der Lebensluft und bildet phlogistische Luft, vielleicht macht auch die Phosphorsäure mit Brennstoff Salpetersäure, und das Wasser fällt nieder. Nach Lavoisier machen die beiden Luftarten Wasser.

Warum aber mischen sich beide Luftarten ohne Verbrennen nicht, sagt Hr. Prof. Gren, wie geht es zu, daß der freie calorique die Verwandtschaft des hydrogene und oxygene zum calorique mindern kann, heißt das nicht Salpetersäure durch Salpetersäure austreiben? Und woher die verschiedenen Erfolge? —

Man könnte eben sowohl fragen, warum entzieht die Lebensluft der brennbaren Luft ihren Brennstoff nur in einer höhern Temperatur. Aber daß der Wärmestoff den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft gehorche, behauptet man nicht, ja er wird durch mechanische Hülfsmittel, durch Druck und Reiben entwickelt. Neuere Versuche lehren (besonders die von Herrn Segine, le Feore de Gineau), daß der Rückbleibsel an Stickluft unbeträchtlich sey. Es läßt sich ja kaum erwarten, daß die Resultate so feiner Versuche ganz rein seyn sollten, und als sich einst Senebier Kirwans Hypothese entgegensetzte,

war über die kleinen Unterschiede der brennbaren Luft nur eine Stimme. Es kommt hier darauf an, woher die große Menge Wasser komme.

Blos aufgelößt kann sie nicht seyn, dazu ist die Menge zu groß, der Rückstand an Luftarten zu klein. Das Wasser muß also einen Bestandtheil der Luftarten ausgemacht haben, und zwar 1) einer allein, z. E. der brennbaren Luft. Hier ist die vorige Schwierigkeit, der Rückstand ist zu gering, des Wassers zu viel. Also 2) beider Luftarten. Dies ist denn Herrn de Luc's neue Hypothese, Wasser mache den ponderablen Antheil der Luftarten aus.

Indessen führt Herr Prof. Gren noch folgende Gründe gegen die Zerlegung des Wassers an. Wenn man das Wasser in der Glühhitze aus irdenen Retorten destillirt, und durch eine glühende Röhre streichen läßt, so erhält man eine Menge phlogistische Luft. Woher kommt diese, durch die Poren des Gefäßes kann sie nicht kommen, dadurch wird ja sonst die Luft in der Glühhitze ausgetrieben? Hier werden also die Wasserdämpfe vermittelst des Wärmestoffs dephlogistisirte Luft, diese bindet aber sogleich wieder Licht und Wärmestoff zum Phlogiston und erscheint als phlogistische Luft. Läßt man Wasserdämpfe in der Glühhitze über Braunstein streichen, dem man die Lebensluft entzogen hat, so erhält man anfangs dephlogistisirte Luft, nachher phlogistisirte. Der Braunstein entreißt hier der phlogistisirten Luft aus dem Wasser den Brennstoff, und bildet dephlogistisirte Luft, wenn er aber erst damit gesättigt ist, so erscheint wieder phlogistische Luft. Lavoisier hat bei seinem Versuche mit Kohle und Wasserdämpfen

die phlogistisirte Luft vergessen, die man immer erhält. Die Wasserdämpfe rauben hier der Kohle den Brennstoff und machen damit und mit der Phosphorsäure brennbare Luft, der Stoff der Luftsäure wird frei. Eben dieses ist der Fall in dem Versuche des Wassers mit Eisen. Die Wasserdämpfe entreißen dem Eisen das Phlogiston und bilden mit diesem und der Phosphorsäure des Eisens brennbare Luft. —

Die Erzeugung der phlogistischen Luft durch Wasserdämpfe bleibt immer etwas sehr merkwürdiges, obgleich zu einem argumentum crucis noch die berechnende Genauigkeit fehlt. Auch geben die thönernen Gefäße Anstoß, sowohl der Porosität, als auch des Umstandes wegen, daß frischer Thon oft in der Destillation flüchtiges Alkali giebt, und manche Versuche es sehr wahrscheinlich machen, es komme zur Zusammensetzung desselben phlogistische Luft. Wenn ferner dephlogistisirte Luft mit Feuer und Licht phlogistisirte Luft macht, warum wird sie nicht mit der Zeit in eingeschlossenen Gefäßen für sich zur phlogistischen Luft? Herr Prof. Gren sagt, der Braunstein raube der Stickluft den Brennstoff wieder, wie kann er das aber, da doch vorher die dephlogistisirte Luft aus ihm ausgetrieben ist, wobei er sich mit Brennstoff verbinden mußte? Müßte man nicht Stickluft über solchen Braunstein gehen lassen, und bemerken, ob man Lebensluft erhalte, wenn der Satz des Herrn Prof. Gren sollte bewiesen werden?

Herr Prof. Gren sagt ferner, bei der Entwickelung der dephlogistisirten Luft aus dem Quecksilberkalke, u. s. w., mache die Anziehung des Kalkes zum Brennstoff, daß hier die dephlogistisirte Luft sich nicht

mit

mit dem Brennstoff verbinde. Ich würde überhaupt zur Bestätigung der Grenschen Theorie folgenden Versuch vorschlagen. Man bringe in ein hermetisch versiegeltes geräumiges gläsernes Gefäß eine gewisse Menge für sich verkalktes Quecksilber, reducire es vermittelst des Brennglases, und bemerke vor und nach der Operation das Gewicht. Ist die Gewichtszunahme des Kalkes nicht durch eine Verbindung mit einer andern Substanz entstanden, so muß das Gefäß nach der Operation weniger wiegen.

Die Erinnerungen, welche Herr Prof. Gren gegen Lavoisiers Erklärung von der Entstehung der brennbaren Luft bei der Auflösung der Metalle in Säuren macht, sind allerdings zutreffend. Um zu zeigen, daß eine beträchtliche Menge Säure zur Bildung der brennbaren Luft verwandt sey, führt aber Hr. Prof. Gren einen Versuch von Hn. Bergr. **Westrumb** an. Dieser lößte 100 Gran Zink in 4 Loth Salzsäure auf, und erhielt 150 Cubiczoll, also beinahe $3\frac{3}{8}$ Gran brennbare Luft, und hatte einen Verlust an der Auflösung von $5\frac{1}{2}$ Gran. Der Zink wird hiebei verkalkt, leidet bekanntlich 40 pro Cent Gewichtszunahme dadurch, also hätte die Auflösung 40 Gran Ueberschuß haben müssen, sie hatte also $45\frac{1}{2}$ Gran in allem verlohren. — Aber man sieht ja leicht ein, daß der Zink den Ueberschuß aus dem Wasser hatte, also dieser nicht von außen zur Auflösung kam. In dem Versuche war überhaupt $2\frac{1}{8}$ Gr. Verlust, der durch Verdampfung des Wassers Zerstreuung der Säure und andere unvermeidliche Umstände konnte veranlaßt seyn.

In-

Indessen sind manche Chemisten geneigt, der Hypothese des Herrn de Luc Beifall zu geben, welcher die Erscheinung des Wassers in diesen und andern Fällen daher leitet, weil Wasser den ponderablen Theil aller Luftarten ausmache. Das heißt wahrlich kühn genug in die Natur hineingegriffen, und eine Behauptung gemacht, die wohl nicht hypothetischer seyn kann. Denn frägt man, wie nun die Wassererzeugung bei dem Verbrennen der Lebensluft und brennbaren Luft vor sich gehe, so hat man wieder einige Hülfshypothesen nöthig, oder man erhält gar keine Antwort. Es fehlt uns gänzlich an einem entscheidenden Versuche, welcher beweise, daß würklich eine Luftart aus dem Wasser gebildet werde, worin nemlich Wasser als ein Bestandtheil übergegangen sey, oder wenn man überhaupt wenig entscheidende Versuche zulassen will, so giebt es doch keine Erscheinung der Art, die nicht nach andern Theorien erklärt werden könnte. Ich rede hier nemlich von solchen Erscheinungen und Versuchen, wobei wir wenigstens die Hauptumstände gehörig beobachtet haben. Und wenn es auch noch hie und da an einer befriedigenden Erklärung mangeln sollte, so müssen wir doch unter den Hypothesen, die wir deswegen aufstellen müssen, diejenigen wählen, welche der Analogie und unsern jetzigen Kenntnissen am meisten getreu bleiben. Denn sonst wird die Anzahl der aus der Luft gegriffenen Hypothesen zu groß.

Es ist immer sehr wahrscheinlich, daß die drei Stoffe der neuern Chemie, der Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sich zerlegen lassen, und daß in ihnen vielleicht sich ein gemeinschaftlicher Bestandtheil

findet

findet, den man wohl Phlogiston nennen könnte. Vielleicht findet man diesen Bestandtheil auch in den Metallen wieder, und dann wäre man völlig zu der alten Theorie zurück. Als heuristische Hypothese kann man immer so etwas äußern, um auf Versuche und Entdeckungen zu leiten, aber ein System darauf zu erbauen, wäre doch in der That nicht zu rathen. Wir würden auch bei diesem Durchgange durch eine andere Theorie zur alten nicht verlohren, sondern Kenntnisse und Uebersicht gewonnen haben.

10. **Verkalken der Metalle und Wiederherstellung derselben.** Nach den Phlogistikern verliehrt das Metall durch die Berührung der Lebensluft in der Hitze sein Phlogiston, und eben dieses empfängt der Metallkalk bei der Reduction wieder aus der Kohle, oder er bindet Wärme und Licht zum Phlogiston. Nach Lavoisier zieht das Metall oxygene aus der Luft an.

Hr. Prof. Gren sagt erstlich, Lavoisier habe seine Erklärung des Verkalkens nach der Analogie des Verbrennens des Phosphors, u. s. w. gebildet, und da die Erklärung dieses Verbrennens nicht bestehen könne, so müsse man mißtrauisch gegen die Erklärung des Verkalkens seyn. Ferner, sagt er, geben frisch bereitete Metallkalke keine Lebensluft, auch behalten die Metallgläser die Gewichtsvermehrung, und diese zeigen doch eine große Aehnlichkeit mit den Gläsern aus Erden, in welchen sich kein oxygene findet, wie noch die jüngst unglücklich abgelaufenen Reduktionsversuche zeigen.

Ich habe schon oben angemerkt, daß die unglücklich abgelaufenen Reductionsversuche unsere Vermu-

thungen

thungen, daß die Reduction doch dereinst möglich seyn möchte, im geringsten nicht aufheben können. Scheele und Bergmann konnten die Zuckersäure nicht in Eßig verwandeln, Westrumb und Hermbstädt gelang es. Daß die Gläser noch die Gewichts-zunahme haben, kann ja daher kommen, weil sie das oxygene im stärksten Feuer noch zurück halten, wie das Mineralalkali die Salzsäure, da hingegen die Kalkerde sie leicht fahren läßt.

Hr. Prof. Gren nahm rothen für sich bereiteten Quecksilberkalk, glühte ihn, wo er aufzuwallen schien und dunkelschwarzroth wurde. Hierauf ließ er ihn erkalten, wo er seine rothe Farbe wieder annahm, destillirte ihn, und erhielt keine Luft. —

Das Aufwallen zeigt doch von einer Entweichung der Luft, aber freilich war der Kalk alt. Die Farbe zeigt, daß der Kalk der Reduction nahe gebracht wurde, folglich nur noch wenig oxygene enthielt. Er nahm freilich etwas an der Luft wieder an, aber wie wenig oft hinreicht, um einen Körper zu färben, wissen wir ohnedem. Ueberhaupt scheint also dieser Kalk nur wenig oxygene enthalten zu haben.

Wie kommt nun aber die Lebensluft in den rothen Quecksilberkalk, der vermittelst der Salpetersäure bereitet ist? Vom Wasser vielleicht?

In dem 18ten Heft von Hrn. Prof. Grens Journal der Physik, kommt eine Abhandlung über diese Reduction des Quecksilberkalkes vor. Nach einigen etwas hitzigen Debatten, deren Ton vielleicht nicht zu empfehlen ist, folgt ein Brief von Herrn Hermbstädt, worin er die Reduction eines wohl verwahrten Mercurius praecipitatus per se erzählt,

wel-

welcher ohngefähr eben so viel Lebensluft gab, als der Kalk bei seiner Reduction an Gewicht verlohren hatte.

Hr. Prof. Gren zeigt hier erstlich, daß der Unterschied der Gewichte größer sey, als Herr Professʃ. Hermbstädt angenommen, weil dieser auf die Verschiedenheit des Maaßes und Gewichts nicht gesehen. 240 Gran Quecksilberkalk gaben 221 Gran Quecksilber, und 45 Cubiczolle Lebensluft, welche Herr Prof. Gren zu 17,58 Gran berechnet. Nun ist 221 + 17,58 = 238,58, also der Unterschied zwar größer, als Hr. Hermbstädt glaubt, allein doch nicht beträchtlich.

Aber, sagt Herr Prof. Gren, ein Umstand macht den Unterschied größer. Es ist nemlich bekannt, daß ein Körper in einem flüßigen Körper gewogen, so viel an Gewicht verliehrt, als die flüßige Materie wiegt, die denselben Raum einnimmt. Nun nehmen die 45 Cubiczolle rheinl. = 40,586 C. Z. paris. Luft im Kalk höchstens einen Raum von 0,586 Cubiczoll ein, müssen also dort weit weniger an Gewicht verliehren, als wenn sie einen Raum von 40 Cubiczollen einnehmen. Nach der Bestimmung des Hrn. Lavoisiers wiegen die 40 Cub. Zolle als Gas 17,58 Gran, daraus läßt sich leicht, nach Lavoisiers Angabe des Gewichts der atmosphärischen Luft berechnen, daß diese 40 Cubiczolle Luft in den Kalk eingepreßt 33,308 Gran wogen. Dieses zu 221 Gran addirt, giebt 254,308 Gran für den Kalk, der doch nur 240 Gran betrug. Ein wichtiger Umstand, der auf Lavoisier's sämmtliche Rechnungen den größten Verdacht wirft. —

Mich

Mich dünkt, Hr. Prof. Gren habe sich hier geirrt. Lavoisier bestimmt das specifische Gewicht der Gasarten folgendemaßen. Er nimmt einen gläsernen Ballon, der durch Hähne kann verschossen und geöffnet werden, bestimmt dessen Capacität, pumpt die Luft aus, wiegt ihn so zuerst, läßt nachher die Luft vermittelst des Gasometers hinein, deren Gewicht er erfahren will, und wiegt ihn dann wieder. Das gläserne Gefäß verliehrt in diesem Versuche eben so viel an Gewicht, man mag es leer oder luftvoll wiegen, weil es in beiden Fällen denselselben Raum einnimmt. Da man nun das Gewicht des leeren Gefäßes von dem Gewichte des angefüllten abzieht, so wird zugleich auch der Verlust, den das angefüllte Gefäß in der Luft erleidet, mit abgezogen, man hat also den Druck einer bestimmten Menge Luft im leeren Raume. Es ist freilich wahr, daß das Gewicht des Quecksilberkalkes auf eine ähnliche Art, mit Abrechnung des Verlustes, in der Luft bestimmt seyn sollte, aber eben weil dieser sehr schwer ist, wird der Irrthum hier sehr gering seyn.

Hr. Prof. Gren wendet noch folgendes ein. Er destillirte schwarzen Quecksilberkalk, erhielt Quecksilber, aber keine Luft. Ich will weiter seine eigenen Worte anführen. Ohngeachtet ich also auch aus dem schwarzen Quecksilberkalke keine Spur von dephlogistisirter Luft erhielt, die er doch nach dem System der Oxygemisten hätte geben müssen, so gebe ich doch nun zu, daß der rothe im Feuer bereitete Quecksilberkalk dephlogistisirte Luft bei der Reduction liefern kann; aber ich gebe nicht zu, daß er sie an sich liefere, sondern ich behaupte, daß er sie nur in

so fern liefert, in so fern er Wasser bei sich hat, und dies Wasser bis zum Glühen zurückbehält. Denn aus Versuchen, die mir jetzt mitgetheilt worden sind, und deren Detail in Zukunft bekannt gemacht werden wird, ergiebt sich, daß derselbe Quecksilberkalk, von welchem 300 Gran nur 5 Cubiczolle dephlogistisirte Luft lieferten, deren $30\frac{1}{2}$ Gr. gab, als er aus einer mit Wasser frisch ausgespühlten Retorte destillirt wurde, daß eben dieser Kalk nach mehrern Monaten, da er der Luft ausgesetzt war, sogar $34\frac{1}{2}$ Cubiczolle auf 100 Gran gab. Hingegen alter, vorher im offenen Tiegel bis zum Glühen erhitzter, gab von 100 Gran nur 5 Cubiczolle Luft, eben derselbe mit einigen Wassertropfen benetzt, gab nun wieder 15 Cubiczolle auf 100 Gran.

Die phlogistisirte Luft wäre also in den Metallkalken nur zufällig, in so fern Wasser darin wäre. Diese Erklärung giebt einen Grund an, wie es zugehe, daß man aus ihnen dephlogistisirte Luft erhalte, aber sie läßt unerklärt, woher die Abnahme der Luft beim Verkalken, die Zunahme des Gewichts, welchen der Metallkalk erhalten hat, woher ferner die Uebereinstimmung der Gewichte der Luft dem Gewichte des Quecksilbers mit dem Gewichte des Quecksilberkalkes komme, welche doch in den Versuchen des Herrn Lavoisiers, als Hrn. Hermbstädt bis auf eine unbeträchtliche Kleinigkeit sich zeigt. Hiebei ist noch die Hülfshypothese von einer Verwandlung des Wassers in Lebensluft herbei zu rufen, um auszukommen.

Um aber jene Behauptungen des Herrn Profess. Grens völlig zu sichern, wäre es nöthig zu beobachten,

ten, wie viel der Kalk beim Liegen an der Luft zunehme, und damit die Menge der erhaltenen Luft und des etwa übergehenden Wassers zu vergleichen. Bei der Destillation des frischen Kalkes sowohl, als des schwarzen Quecksilberkalkes würde es doch auch mehr beruhigen, wenn der Inhalt der Gefäße, und die Menge der überhaupt erhaltenen Luft genau bestimmt wäre. Doch wahrscheinlich haben wir dieses zu erwarten.

Da wir nun eine Erklärungsart haben, die eine befriedigende Ursache von der Abnahme der Luft, der Zunahme des Kalkes giebt, bestätigt wird von den Versuchen der Franzosen und Hrn. **Hermbstädt** und **Klaproth** zweier anerkannt vortreflicher Chemisten, da wir nicht allein Lebensluft aus dem Quecksilberkalke, sondern auch aus dem schwarzen Braunsteinkalke, dem rothen Bleikalke, versteht sich nur wenig, denn Blei wird für sich im Feuer nicht reducirt, der Arsenikfäure erhalten, die reine Luft auch bei dem Verkalken des Zinnes und Bleies abnimmt, alles wichtige Analogien, so läßt sich fragen: Wäre es nicht rathsamer die anscheinend widersprechenden Versuche fürs erste damit zu vereinigen? Würde man es nicht sonderbar finden, wenn man die Theorie vom Phlogiston deswegen verwerfen wollten, weil eine oder andere Erscheinung damit nicht übereinstimme, die aber doch noch nicht oft genug wiederholt ist, wobei die Umstände noch nicht genau angegeben sind, unter welchen man sie bemerkt? Ich glaube eine Erklärung nach der neuen Theorie ließe sich wohl finden.

Das für sich verkalkte Quecksilber scheint überhaupt der Farbe und anderer Eigenschaften wegen nicht so viel Sauerstoff zu besitzen, als der rothe Quecksilberkalk. Dazu kommt noch, daß in den erzählten Versuchen des Hrn. Prof. Grens der Kalk in einem Tiegel geglüht wird, bis er erst braun geworden. Hiedurch verliehrt er einen großen Theil seines Sauerstoffs und hat nur Gelegenheit wenig aus der Luft anzuziehen, wodurch er wieder roth gefärbt wird. Ein solcher Kalk giebt nur eine geringe Menge Sauerstoffgas, besonders wenn die Portion, die man zur Destillation anwendet, nicht groß ist, daher es auch wohl unbemerkt bleiben kann. Hat nun der Kalk Wasser in sich gezogen, so wird er dieses beim Erhitzen im Anfange zerlegen und sich mehr verkalken. Hiedurch wird der Wasserstoff frei, aber in geringer Menge, weil nur wenig Wasserstoff im Wasser sich befindet, er geht vielleicht zum Theil als Gas über, verbindet sich auch wohl beim Durchstreichen durch die Lebensluft der Gefäße und macht Wasser. Zuletzt wird der Kalk reducirt, und der Sauerstoff ausgeschieden. Man könnte hier fragen: woher kommt es, daß der Kalk nicht den Sauerstoff aus der Luft der Gefäße anzieht, aber man erinnere sich, daß er als eine Hygroskopische Substanz von Wasser ganz erfüllt ist. Ferner kann man fragen, wie es zugehe, daß der Wasserstoff ohne Verbrennen mit dem Sauerstoff in der Luft der Gefäße wieder Wasser mache, aber man erinnere sich, daß der Wasserstoff hier nach und nach in sehr kleinen Portionen entwickelt, und ganz vom Sauerstoffgas umgeben wird, durch den er sich drängt, und so kann man sich erklären,

ren, wie diese Verbindung leicht, und ohne merkliches Verbrennen geschieht.

Dieses sind die Erinnerungen des Hrn. Profess. Gren gegen die neue Theorie. Ich würde zu den Erinnerungen des Hrn. Bergc. Westrumb übergehen, wären diese nicht zu zerstreut, und hätte dieser vortrefliche Cemist an manchen Orten nicht freiwillig das wieder zurückgenommen, was er an andern behauptet hatte, als die Zerlegung des Wassers, u. dergl. und besonders erwarteten wir nicht mit vieler Hoffnung etwas vollständigeres von ihm über diesen Gegenstand. So wie jetzt die Sachen stehen, hält es überaus schwer, die Systeme zu vergleichen, da blos das antiphlogistische völlig aufgebaut dasteht, hingegen von den gegenseitigen, das System des Herrn Prof. Gren ausgenommen, kein einziges genau auseinander gesetzt ist. Es ist dann freilich leichter diese oder jene Erklärungsart, diesen oder jenen Theil eines Systems anzugreifen, es kann auch seyn, daß mancher Theil verwerflich wäre, aber es folgt doch daraus nicht, daß das Ganze nichts taugt.

Ein sehr wichtiges Argument gegen die neuere Theorie hat Hr. Hofr. Lichtenberg nach de Luc in der Vorrede zur fünften Auflage der Erxlebenschen Naturlehre aufgestellt. Es ist folgendes: „Es steigen beständig Dämpfe von der Erde auf, oft in ungeheurer Menge viele Tage hinter einander, ohne daß es deswegen regnet oder trübe wird. Was wird aus diesem Wasser? In der Höhe, wo es sich nach der gemeinen Meinung hinzieht, findet es sich nicht, gegentheils je höher man steigt, desto trockner wird die Luft, ja sie erreicht oft bei immer fortdauren-

der Evaporation in der Ebene öfters einen Grad von Trockenheit auf den Bergen, der sich in der Ebene nie findet; und doch ist noch dazu die Luft in der Höhe kalt. Man weiß aber, daß selbst eine sehr trockne Luft, wenn sie kälter wird, Feuchtigkeit zeigt. Wo also die Luft zugleich kalt, und beträchtlich trocken ist, da ist gewiß wenig Wasser in ihr. Und in dieser so äußerst trocknen Luft entstehen plötzlich Wolken, und aus diesen öfters Platzregen, die viele Stunden anhalten, das Land überschwemmen, und wann sie vorüber sind, so findet man den Zustand der Luft in Rücksicht auf Feuchtigkeit wenig oder gar nicht verändert. Woher kommt auf einmal diese ungeheure Menge Wasser, die sich durch die gewöhnliche Auflösungstheorie schlechterdings nicht erklären ließe, selbst wenn die Luft auf den Bergen warm und völlig saturirt gewesen wäre? Woher kommt es, daß nicht sehr große Gewitterwolken auf ihrem Zuge ganze Districte verhageln und verschwemmen, während die Luft rings um sie her, und gewiß auch über ihnen sehr trocken ist? Alles führt auf den Satz hinaus: Aller Regen ist zwar von der Erde aufgestiegen, aber zwischen diesem Aufsteigen und Herabfallen befand sich dieses Wasser in einem Zustande, worin es kein Gegenstand für das Hygrometer, das ist, kein Wasser mehr war, und da wir an den Stellen, wo es verschwindet, blos Luft finden, so ist es in einen luftartigen Zustand übergegangen, und der Regen ist der umgekehrte Proceß, er ist kein Niederschlag aus der Luft, sondern die Luft selbst wird bei dessen Erzeugung auf irgend eine Weise wieder zersetzt. Wer sieht nicht, daß seine gänzliche Bestätigung ein tödtlicher Streich für die

neuere

neuere französische Chemie seyn würde, bei welcher sich alles um die Zusammensetzung des Wassers aus oxygene und hydrogene dreht? Hier entsteht Wasser aus atmosphärischer Luft nicht durch Verbrennung von inflammabler mit dephlogistischer; und von diesem Wasser nicht etwa ein paar Pfunde, wie bei jenem Verbrennen, sondern Tausende von Centnern, deren Entstehung unerklärt bleibt, wenn man nicht annimmt, auch die Basis der atmosphärischen Luft sey Wasser, so gut als die der inflammablen und der dephlogistisirten."

Ob es rathsam sey, aus einer Wissenschaft, wie die Meteorologie, von der, wie selbst ihre eifrigen Bearbeiter sagen, wir nichts wissen, Erscheinungen herzuholen, um in einer andern Wissenschaft Erklärungen zu machen, von der wir doch wenigstens mehr wissen, lasse ich dahin gestellt seyn. Weil eine große Menge Wasser in der Atmosphäre sich bildet, so soll Wasser der ponderable Theil aller Luftarten auch der entzündbaren und dephlogistisirten seyn, das heißt, weil in der Atmosphäre durch ein, ich weiß nicht wie, Wasser entsteht, so soll auch beim Verbrennen der entzündbaren in der Lebensluft durch ein, ich weiß nicht wie, Wasser entstehen. Niemand hat noch erklärt, wie durch das Verbrennen der entzündbaren und dephlogistisirten Luft, der ponderable Theil abgeschieden, der inponderable Theil verflüchtigt werden könne. Wäre es daher nicht rathsamer aus der Verbindung der dephlogistisirten und inflammablen Luft zu Wasser, einer Hypothese wenigstens, die ein grosses Licht über so manche von vielen Physikern und Chemisten angestellte Beobachtungen verbreitet, auch

diese

diese allerdings sonderbare, von Herrn de Luc bemerkte Erscheinung zu erklären?

Daß die Wasserdämpfe, welche beständig auf unserer Erde in die Höhe steigen, auf diesem Wege eine Zersetzung erleiden könnten, ist wenigstens gar nicht unwahrscheinlich. Die Sonnenstrahlen scheinen dieses besonders zu bewürken, denn wir bemerken ja, daß das Wasser vermittelst mancher Pflanzenstoffe, der Seide, u. s. w., im Sonnenlichte zersetzt wird. Die Wasserdämpfe würden also in Lebensluft und entzündbare Luft, durch die Würkung des Sonnenlichts in der Atmosphäre zerlegt. Nun wird man fragen, warum wird man nicht die brennbare Luft in unserer Atmosphäre gewahr, die alsdenn doch in großer Menge vorhanden seyn müßte? Hievon lassen sich mehrere Gründe angeben. Erstlich geschieht die Zersetzung, da die Wasserdämpfe durch die ganze Luft zertheilt sind, nicht in großen Mengen auf einmal, und zweitens steigt die so eben entwickelte brennbare Luft vermöge ihres geringen Gewichts sogleich in die Höhe. Drittens ist es auch schwer, eine geringe Menge brennbarer Luft in der gemeinen Luft gewahr zu werden. Das Eudiameter giebt sie als phlogistische Luft an, und in geringer Menge mit der atmosphärischen Luft vermengt, läßt sie sich nicht entzünden. Sie mag sich daher nicht selten in der gemeinen Luft befinden, ohne daß wir sie bemerken können. Diese brennbare Luft könnte nun wohl in eine so kalte Region hinaufsteigen, daß der Wärmestoff sie verließe, um sich im Gleichgewicht zu setzen, wodurch der Wasserstoff allein präcipitirt werde. Vielleicht ist dieser concrete Wasser-

stoff

stoff der erste Anfang der Wolken. Kommt dieser nun mit der Lebensluft in Berührung, so kann plötzlich Wasser entstehen, da der Wasserstoff jetzt den Wärmestoff nicht mehr bei sich führt, welcher doch die Verbindung mit der Lebensluft zu hindern scheint. Es kann mancherlei Ursachen geben, welche in den obern Regionen, wo die brennbare Luft sich aufhält, Ebbe und Fluth des Wärmestoffs hervorbringen können, wodurch zuweilen die brennbare Luft, wenn ich mich so ausdrücken darf, gefriert, zuweilen aufgelößt schweben bleibt. Vielleicht bewürkt auch die Elektricität eine Entfernung des Wärmestoffs, denn es scheint, als wenn der elektrische Funken, in dem er durch Nichtleiter geht, Wärmestoff an sich ziehe, und dann ließe es sich leicht erklären, warum besonders bei Gewittern eine so plötzliche Anhäufung des Wassers in der Luft geschehen könne.

Dieses ist nur eine von den mannichfaltigen Hypothesen, die sich zur Erklärung dieser Erscheinung angeben ließen, und deren Wahrheit oder Falschheit man doch erst prüfen muß, ehe man zu Alexanders Schwerdt, zu de Lucs Behauptung, der ponderable Theil der Luftarten sey Wasser, Zuflucht nehmen dürfte. Der Stoff der phlogistischen Luft ist auch ein so wenig untersuchter Stoff, daß man eher noch auf den Gedanken fallen möchte, dieser Stoff bestehe aus dem Stoffe der brennbaren Luft, mit einem andern Stoffe, vielleicht einem geringen Antheil Sauerstoff verbunden. Dann hätten wir ja wieder das Phlogiston würde man sagen? Aber man scheint dadurch sich nur der alten Theorie zu nähern, im Grunde wäre man doch noch weit davon, wie jeder einsehen

wird, der die Theorie des Phlogistons und des Sauerstoffs kennt.

Eben dieser Schriftsteller äußert in einer eben so geistreichen als treffenden Anmerkung in dem angeführten Buche zu §. 438 verschiedene Zweifel gegen die antiphlogistische Theorie. Viele derselben habe ich schon hin und wieder berührt, z. B. daß der Sauerstoff kein hypothetisch angenommenes Wesen sey, daß nur seine verschiedenen Verbindungen mit den Körpern hypothetisch können genannt werden, welches auch von dem Kohlenstoff und Stickstoff gilt. Ich sehe es vielmehr als ein Verdienst der neuen Theorie an, daß sie so viel unzersetzte Körper annimmt, die nach der ältern Theorie in ihrer Zusammensetzung als bekannt angenommen werden, und glaube, daß sie eben deswegen den Vorwurf nicht verdiene, welchen ihr manche Physiker gemacht haben, alles wissen und alles erklären zu wollen. Gewiß es gab wenig Erscheinungen in der Natur, bei deren Erklärungen nicht das Phlogiston, wie ein Talisman gebraucht wäre. Bedenklich findet es Hr. Hofr. Lichtenberg, daß der Sauerstoff, obgleich in einer großen Menge mit dem Wasserstoff gemischt, keine Säure macht, ein Grund, worauf sich Hr. Prof. Gren im Journ. d. Phys. 17tes Heft sehr beruft, und es als ein Argument gegen die Wassererzeugung ansieht. Eigentlich ist es wohl mehr ein Argument gegen die neue Nomenclatur, denn alle Körper, die man Säuren nennt, sind ja schon so sehr von einander verschieden, daß daher keine Analogie genommen werden kann. Und würde man es für ein Argument gegen das Phlogiston halten, wenn man sagte, es sey doch sonderbar,

derbar, daß Salpetersäure mit Phlogiston die Salperluft einen völlig unentzündbaren Körper mache, da doch sonst dadurch ein brennbarer Körper, wäre er auch ein Metall entstehe; daß entschieden sey, in der Salpeterluft befinde sich Salpetersäure, kann man wohl nicht behaupten, wenn man Cavendish's Versuche über ihre Entstehung, deren Richtigkeit man doch nicht wohl leugnen kann, betrachtet. Bedenklich findet es Hr. H. L., daß Knalluft der entzündbarste und Wasser der unentzündbarste Körper dieselben Bestandtheile haben sollten. Allein würde man es nicht eben so unglaublich finden, daß gestoßenes Glas undurchsichtig sey? Zuletzt schließt Herr Hofr. Lichtenberg mit folgenden Worten: „Ich gebe indessen folgendes zu bedenken: vor einiger Zeit lehrte ein Chemist, der keinem der neuern Franzosen nachgesetzt werden kann, Scheele, Feuer oder die matirielle Ursache der Wärme, sey Phlogiston mit dephlogistisirter Luft verbunden, und machte es als eine sinnreiche Muthmaßung, die er mit vielen Versuchen unterstützte, bekannt; jetzt lehret man; inflammable Luft, (also nach Kirwan eben jenes Phlogiston) gebe mit dephlogistisirter Luft nicht Feuer sondern Wasser, und gründet darauf eine neue Sprache. Wie wenn nun Scheele eben so verfahren wäre? Allein so etwas zu thun, dazu besaß der große Mann zu wenig Eitelkeit und zu viel Philosophie".

Und doch wählte der große Mann für diese Luftart den Namen Feuerluft, doch wohl nicht ohne alle Rücksicht auf seine Hypothese?

Die Phlogistiker reden noch immer von dephlogistisirter und phlogistisirter Luft, wofür wir schon seit langer Zeit die schicklicheren Namen Lebensluft und Stickluft haben. Sie haben noch phlogistisirte Vitriol und Salpetersäure, und dephlogistisirte Salzsäure. Wenigstens könnte dieses uns zur Toleranz gegen die neue Sprache geneigter machen.

Doch ist allerdings die neue Nomenclatur im Ganzen genommen nicht zu billigen. Es scheint mir unnöthig, daß man zwei Worte für den Zustand einer Substanz, wenn sie mit Wärmestoff verbunden ist, und wenn sie sich ohne denselben befindet, erdacht hat. Man nennt zwar Wasser ohne Wärmestoff Eis, doch ist dieses nicht ganz ohne denselben, aber warum sagt man nicht auch Quecksilberstoff. Da hier ferner das Verhältniß des Wärmestoffs nichts zur Sache thut, so sehe ich nicht ein, warum man nicht Kalkstoff sagt, da bekanntlich der Kalk eine große Menge Wärmestoff bei sich führt.

Der Ausdruck Sauerstoff (oxygene) ist gleichfalls nicht zu billigen. So lange man den Sauerstoff nicht in allen Säuren von seiner Basis trennen kann, bleibt doch etwas hypothetisches darin, daß er sich in allen Säuren befinde, so sehr die Analogie freilich dafür spricht. Mit dem Wasserstoff macht er schon Wasser, keine Säure, und es ist noch immer eine Frage, ob nicht die meisten Metalle, obgleich mit Sauerstoff gesättigt, Körper darstellen, die von den Säuren sehr unterschieden sind. Ueberdem ist der Ausdruck Säure sehr unbestimmt. Manche derselben, als die Boraxsäure, die preußische Säure haben sonst nichts mit den übrigen Säuren gemein,

als

als daß sie sich mit den Alkalien, Erden und Metallen verbinden lassen, welches aber mit dem Schwefel sowohl als den Oelen geschehen kann. Will man alles das Säure nennen, was mit Oxygene gesättigt ist, so wäre freilich der Sache abgeholfen, und wir hätten einen bestimmten Begriff von Säure, der nur zu sehr gegen den Sprachgebrauch, so wie auch gegen die neue Nomenclatur, anstoßen würde. Denn Wasser wäre alsdenn eine Säure, nicht aber das Schwefelsauer (acide sulfureux) u. a. dgl. Säuren. Auch der Unterschied zwischen Oxide und acide ist noch nicht genau bestimmt, und selbst der Zucker ein Oxide hält noch Lavoisier mehr Sauerstoff als Schwefelsauer. Aber bei allen dem weiß ich kein bequemes Surrogat für oxygene.

Hydrogene, Wasserstoff macht nur einen geringen Bestandtheil des Wassers aus, eine desto größere Menge desselben geht in die Zusammensetzung der organischen Körper ein. Ueberdem hätte Lavoisier diejenigen schonen sollen, die noch nicht an die Zerlegung und Erzeugung des Wassers glauben. Ich bin überzeugt, hätte Lavoisier diesem Bestandtheil den Namen Brennstoff (Phlogistique) gegeben, über die Gegenwart dieses Stoffes in den Metallen, der Kohle, der Stickluft, u. s. w., den Zweifler gespielt, seine Theorie wäre jetzt die allgemein angenommene.

Hingegen sind die beiden Ausdrücke carbone und azote Kohlenstoff und Stickstoff gut gewählt, denn charbon Kohle läßt uns zu sehr an die gemeine Kohle, die mit Alkali und andern fremden Theilen vermengt ist, denken.

Die Franzosen können sich des Wortes Potasse bedienen, wir deutschen dürfen ihnen aber darin nicht nachahmen, weil die beiden Ausdrücke, woraus dieses Wort zusammen gesetzt ist, in der deutschen Sprache selbst eine Bedeutung haben, die hier gar nicht paßt, und noch dazu etwas unangenehmes bei sich führt. Bergmann bediente sich des Ausdrucks Alkali dafür, aber alsdenn fehlt uns ein Geschlechtswort für die drei Alkalien, und diese müssen wir so viel als möglich zu erhalten suchen. Es bleibt uns nichts übrig als Pflanzenalkali, obgleich die Soda eben sowohl ein Pflanzenalkali ist, als dieses.

Ich sehe nicht ein, warum man den verschiedenen Luftarten den Namen Gas und Gasarten giebt. Die gemeine Luft ist ja ein Gemenge aus Sauerstoffgas und Stickgas, warum soll man dieser allein den Namen Luft lassen, da doch kein Chemist aus Furcht vor Mißverständnissen es wagt, diesen Ausdruck für sich zu gebrauchen, sondern gemeine oder atmosphärische Luft hinzu setzt? Körper derselben Art sollten auch einerlei Namen haben, ohne Ausnahme, und überdem ist es ja schon so sehr gebräuchlich dephlogistisirte Luft, u. s. w., zu sagen, daß dieses jetzt nicht mehr zu Mißverständnissen Veranlassung giebt. Der Ausdruck Gas hat außer der Unbequemlichkeit, daß man ihn des Sprachgebrauchs wegen, der gemeinen Luft nicht beilegen darf, die doch auch ein Gas ist, noch die, daß er sich nicht decliniren läßt, ohne den Ohren weh zu thun.

Den verschiedenen Zustand der Säuren durch die Endung eux und ique anzuzeigen, ist ein bequemes Mittel, und es wird eben so bequem im deutschen

nach

nach Hn. D. Girtanner durch Säure, und das Saure ausgedruckt. Statt das Saure schreibe ich das Sauer, denn letzteres ist schon ein in manchen Provinzen von Deutschland angenommenes Substantiv, dessen man sich bedient, um den Viereßig auszudrücken. Glücklich und besser als im Original sagt Hr. D. Girtanner Blausäure statt preußische Säure, aber statt Galläpfelsäure, würde ich Gallensäure statt Spathsäure, doch lieber Flußsäure sagen.

Der Zusatz oxygené zu den dephlogistisirten Säuren und deren Verbindüngen, ist freilich nicht zu billigen, aber es wird doch schwer halten, einen andern bequemen Ausdruck dafür zu finden. Der Ausdruck Lebensluft läßt sich in solchen Verbindungen nicht gebrauchen, ob ich es gleich nicht mehr für eine Hypothese halte, daß in diesen Säuren sich Lebensluft befinde. Noch weniger scheint mir im deutschen übersauer bequem, da diese Säuren würklich oft nicht mehr sauer sind, und dieser Ausdruck sich besser für die Verbindungen schicken würde, die mit Säure übersättigt sind, welche Lavoisier acidules nennt.

Der Ausdruck Oxide möchte wohl viel wider sich haben, eben so wie der deutsche Ausdruck Halbsäure. Die Grenzen zwischen oxide und acide sind fast gar nicht angegeben, überhaupt möchte wohl nichts schwerer seyn, als von allen diesen Körpern darzuthun, sie enthielten oxygene. Für die Metallkalke möchte man im Deutschen immer den alten Ausdruck behalten, da er schon seit langer Zeit und durchgängig angenommen wird, und zu der Benennung der terra calcarea doch immer der Ausdruck Erde gesetzt wird.

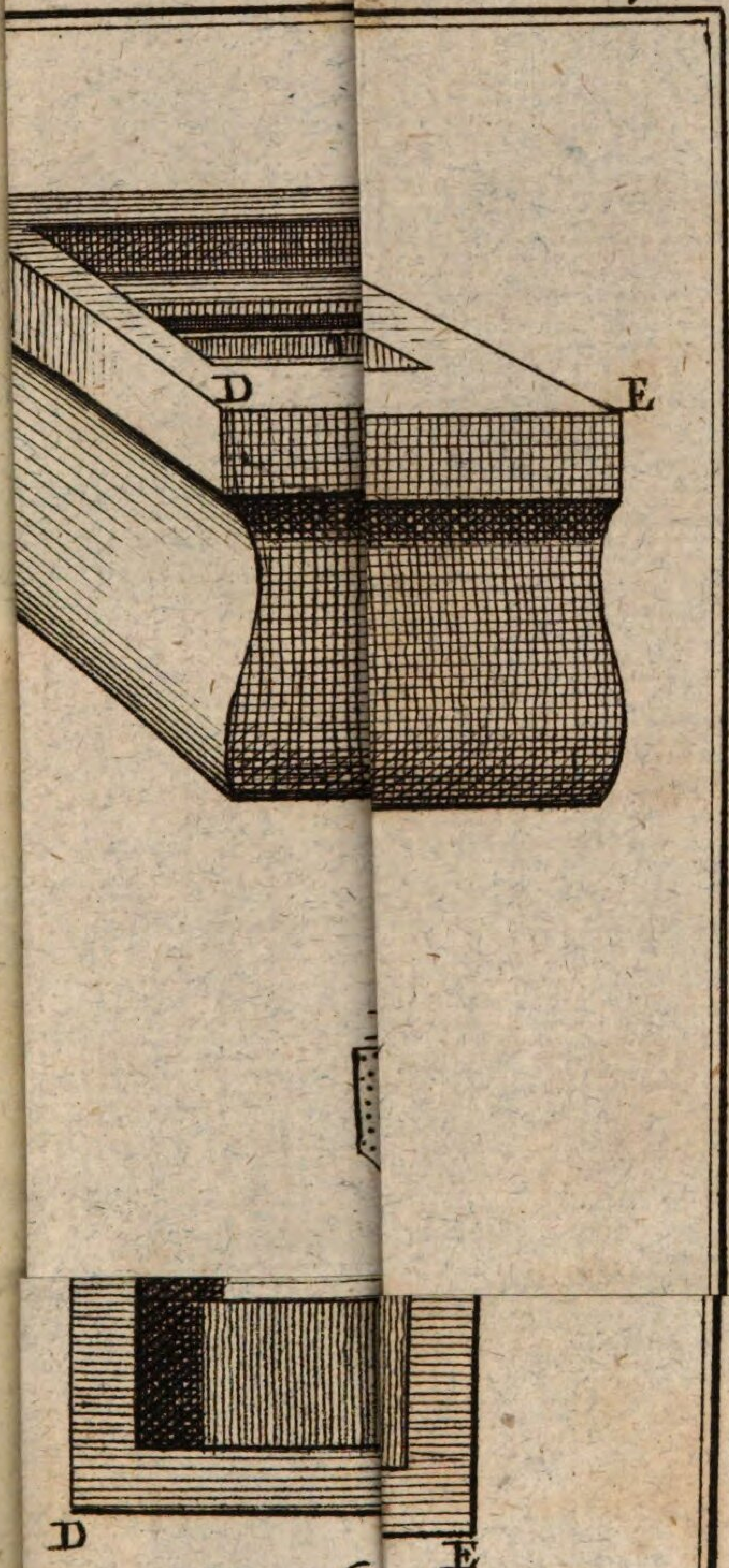
Aber

Aber man könnte Kalk und Halbkalk vielleicht sehr bequem unterscheiden.

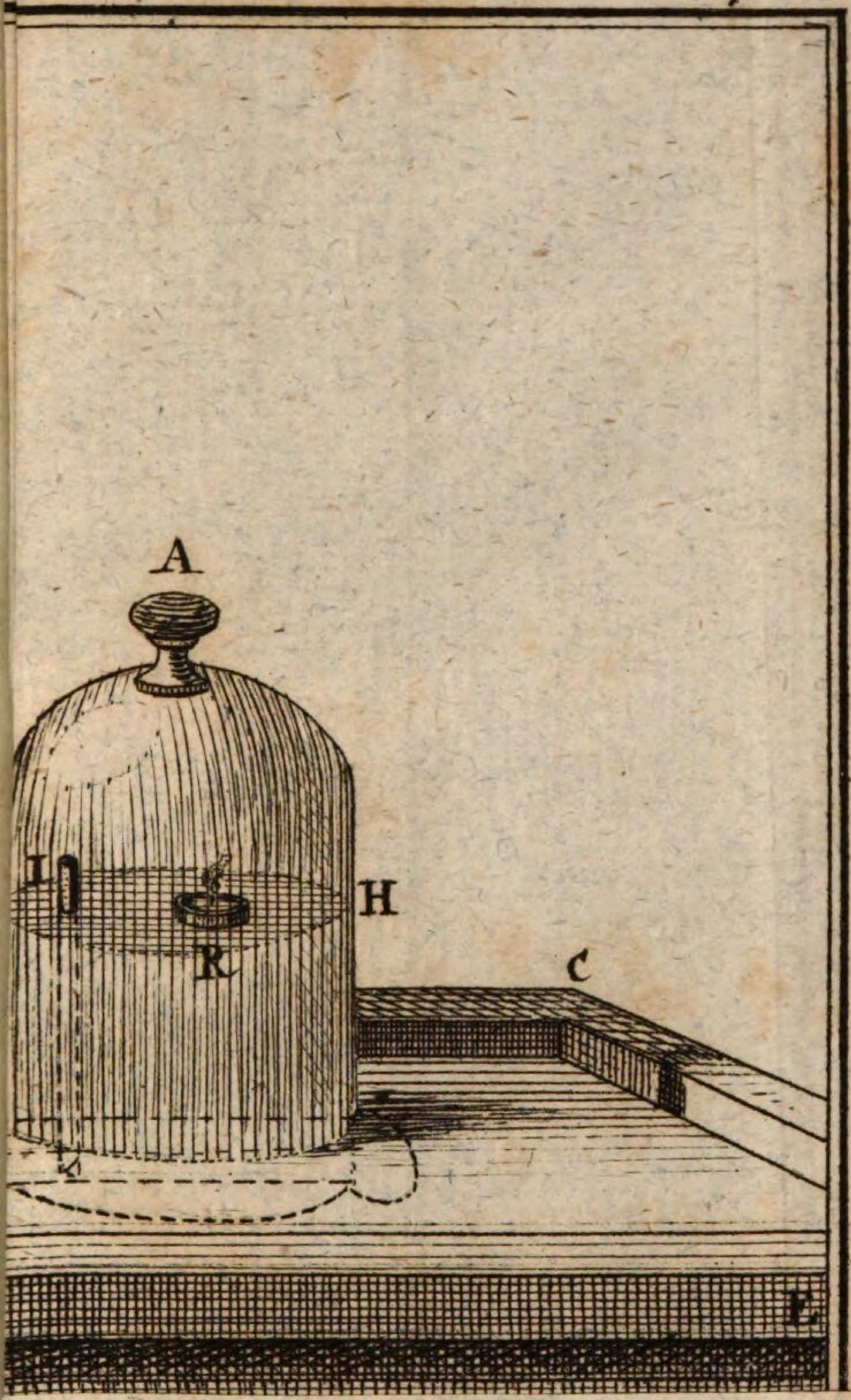
Die Ausdrücke der neuern Chemie für Operment, Realgar, Mineralkermes, u. s. w., sind eigentlich kurze Definitionen, die als solche vortreflich, aber zum Gebrauch viel zu lang sind. Sie werden daher die ältern Ausdrücke nicht verdrängen können.

Die Verbindungen mit Schwefel, Phosphor und Kohle sind in der neuen Nomenclatur sehr glücklich durch Sulfure, Carbure und Phosphure bezeichnet. Die Uebersetzung des Hn. D. Girtanners übertrifft auch hier das Original, und noch glücklicher sind diese Verbindungen durch Gekohlt, Geschwefelt, Gephosphort ausgedrückt.

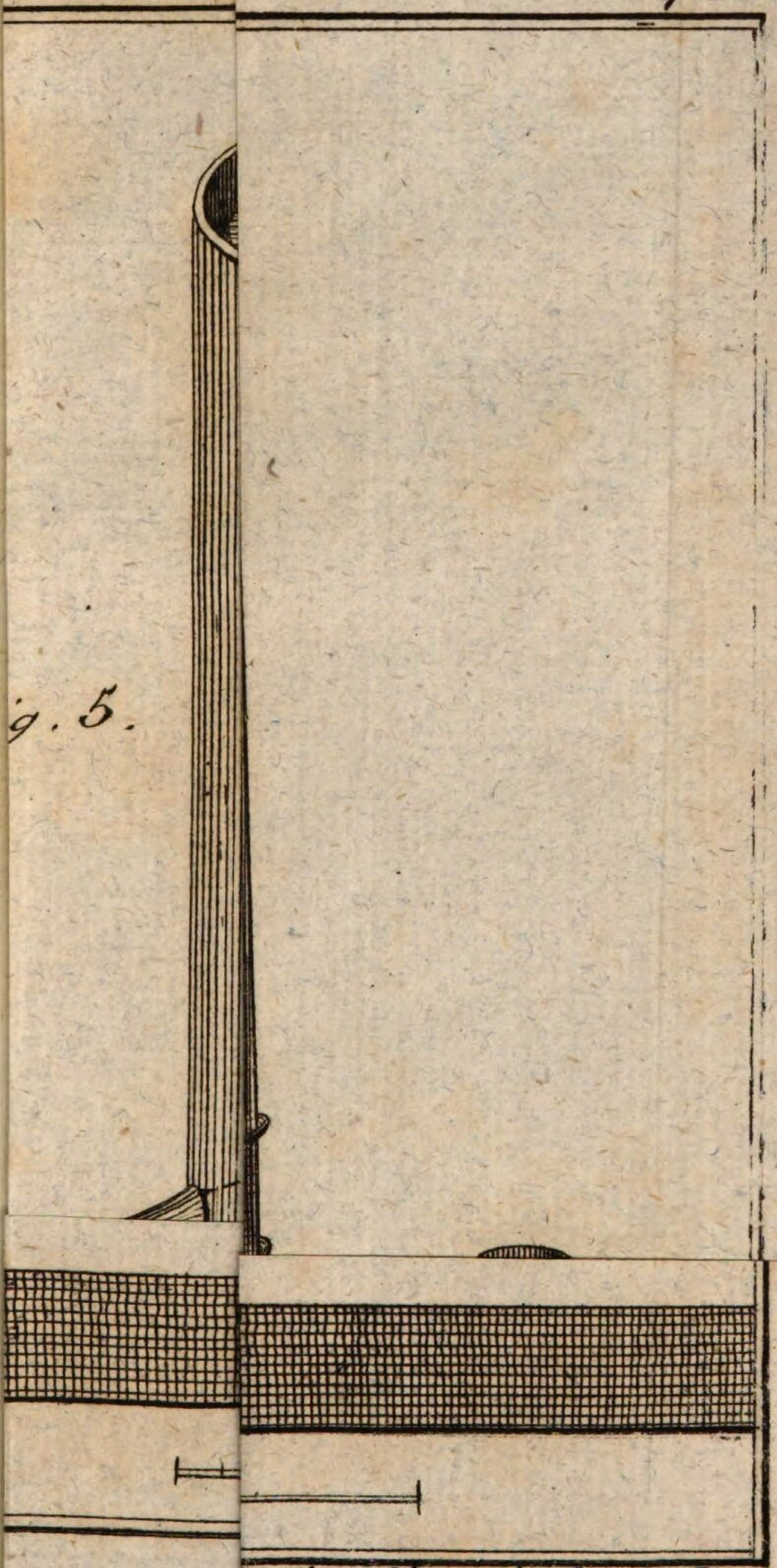
Taf. I.



Taf. II.



Schriften 5.t



ig. 5.